MITSUBISHI

三菱電機産業用ロボット

FQ／FD／SQ／SDシリーズ

EasyBuilder用 三菱ロボットツール　取扱説明書

BFP-A8813-D

⚠安全上のご注意

ロボットのご使用前には、必ず以下の注意事項および別冊の「安全マニュアル」を熟読し、必要な処置を講じていただくようお願いします。

A.労働安全衛生規則（第36条、104条、150条、151条）に基づく注意事項のポイントを示します。

⚠注意
教示作業は安全のための特別な教育を受けた作業者によりおこなってください。
（動力源を遮断しない保守作業も同様）
→安全教育の実施

⚠注意
教示作業はロボットの操作の方法および手順、異常時や再起動時の処置等に関する作業規程を作成し、これに従っておこなってください。
（動力を遮断しない保守作業も同様）
→作業規程の作成

⚠警告
教示作業は直ちに運転を停止できる装置を設けておこなってください。
（動力を遮断しない保守作業も同様）
→非常停止スイッチの設定

⚠注意
教示作業中は教示作業中である旨を始動スイッチなどに表示してください。
（動力を遮断しない保守作業も同様）
→教示作業中の表示

⚠危険
運転中は柵または囲いを設けて作業者とロボットの接触を防止してください。
→安全柵の設置

⚠注意
運転開始は関係者への一定の合図の方法を定め、これに従っておこなってください。
→運転開始の合図

⚠注意
保守作業は原則として動力を遮断しておこない、保守作業中である旨を起動スイッチなどに表示してください。
→保守作業中の表示

⚠注意
作業開始前にはロボットや非常停止スイッチ、関連装置などを点検し異常のないことを確認してください。
→作業開始前の点検

B. 別冊の「安全マニュアル」に示す注意事項のポイントを示します。
詳しくは「安全マニュアル」の本文をお読みください。

⚠注意
ロボットは仕様範囲内の環境でお使いください。
それ以外の場合には信頼性の低下や故障の原因となります。
（温度、湿度、雰囲気、ノイズ環境等）

⚠注意
ロボットの運搬はロボットを指定の運搬姿勢にしておこなってください。
指定以外の姿勢で運搬すると落下による人身事故や故障の原因となります。

⚠注意
ロボットはしっかりとした台に据え付けてお使いください。
不安定な姿勢の場合には位置ずれや振動発生の原因となります。

⚠注意
ケーブルはノイズ源からできるだけ離して配線してください。
接近させた場合は位置ずれや誤動作の原因となります。

⚠注意
コネクタに無理な力を加えたりケーブルを過度に屈曲させないでください。
接触不良や断線の原因となります。

⚠注意
ハンドを含めたワーク質量は定格負荷および許容トルクを超えないようにしてください。
これを超えた場合にはアラーム発生や故障の原因となります。

⚠警告
ハンドや工具の取付およびワークの把持はしっかりとおこなってください。
そうでない場合には運転中の物体の飛散や放出により人身事故や物損の原因となります。

⚠警告
ロボットおよびコントローラのアースは確実に接地してください。
そうでない場合にはノイズによる誤動作や万一の場合、感電事故の原因となります。

⚠注意
ロボットの動作中は運転状態を表示するようにしてください。
表示がない場合には誤ってロボットに接近したり誤操作の原因となります。

⚠警告
ロボットの動作範囲内で教示作業をおこなう場合、必ずロボットの制御の優先権を確保してからおこなってください。そうでない場合、外部からの指令によりロボットを始動することができ、人身事故や物損の原因となります。

⚠注意
ジョグ速度はなるべく低速でおこない、ロボットから目を離さないでください。そうでない場合はワークや周辺装置との干渉の原因となります。

⚠注意
プログラム編集後の自動運転前には必ずステップ運転で動作を確認してください。そうでない場合はプログラムミス等により周辺装置との干渉の原因となります。

⚠注意
自動運転中に安全柵の出入口の扉を開けようとした場合にはロックされているか自動的にロボットが停止状態になるようにしてください。そうでない場合には人身事故の原因となります。

⚠注意　独自の判断に基づく改造や指定外の保守部品の使用はおこなわないでください。そうでない場合には故障や不具合の原因となります。

⚠警告　ロボットのアームを外部から手で動かす場合は開口部に手や指を入れないでください。姿勢によっては手や指をはさまれる場合があります。

⚠注意　ロボットの停止または非常停止をロボットコントローラの主電源をＯＦＦ　することでおこなわないでください。
自動運転中に、ロボットコントローラの主電源がＯＦＦされた場合、ロボットの精度に悪影響を及ぼす場合があります。また、アームの落下や惰走によって周辺装置等と干渉する場合があります。

⚠注意　プログラムやパラメータ等のロボットコントローラの内部情報を書換えている時にロボットコントローラの主電源をＯＦＦしないでください。
自動運転中やプログラム・パラメータの書き込み中に、ロボットコントローラの主電源がＯＦＦされた場合、ロボットコントローラの内部情報が破壊される恐れがあります。

■ 改定履歴

印刷日付	取扱説明書番号	改定内容
2010-04-28	BFP-A8813-*	初版
2010-05-07	BFP-A8813-A	P.1-1 ISE オプション設定時の注意書きを追加
2011-08-25	BFP-A8813-B	InsightExproler Ver4.5/4.6 に対応 誤記等修正
2013-03-14	BFP-A8813-C	InsightExproler Ver4.8 に対応(インストール先変更)
2013-04-01	BFP-A8813-D	InsightExproler Ver4.9 に対応(インストール先変更)

■はじめに

このたびは、EasyBuilder用 三菱ロボットツール をダウンロードいただき、誠にありがとうございます。
EasyBuilder用 三菱ロボットツール は、Cognex 社製ビジョンシステムと三菱ロボットを接続し使用する際に必要となるキャリブレーション機能をサポートするソフトウェアです。本ソフトウェアは、EasyBuilderに追加（アドオン）することにより使用することができます。

ご使用前に必ず本書を一読され、内容を十分にご理解された上で、活用いただきますようお願いいたします。
本書では特殊な取り扱いについても、できる限り記載するように努めておりますが、本書に記載されていない事項は「できない」と解釈してください。

本書に記載している内容は、以下のソフトウェアバージョンを対象としています。

SQシリーズ：**R1版以降**
SDシリーズ：**S1版以降**
※上記以前のバージョンをご使用になっている場合は、バージョンアップが必要となります（有償）。ご購入いただいた販売店までお問い合わせください。

■ 本書の表記方法

 危険 取扱を誤った場合、使用者が死亡、または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定されます。

 警告 取扱を誤った場合、使用者が死亡、または重傷を負う可能性が想定されます。

 注意 取扱を誤った場合、使用者が障害を負う危険が想定されます。また、物的損害のみの発生が想定されます。

・本書の内容の一部、または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しては、将来予告なしに変更する場合があります。あらかじめご了承ください。
・仕様値につきましては、当社の標準試験方法に基づいた値です。
・本書の内容につきまして万全を期して作成しておりますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたら、お買い求めの販売店、または弊社MELFAテレホンセンターへご連絡願います。

＜MELFAテレホンセンター＞
電話番号 ： 052－721－0100（直通）
FAX番号 ： 052－722－0384
開設時間 ： 月曜日～金曜日
9：00～12：00、13：05～16：30
ただし祝祭日および弊社休業日は除く。

・本書記載の会社名および製品名は、各社の商標または登録商標です。
・本ガイドの本文中では®、TM を省略して表記しています。

【目　次】

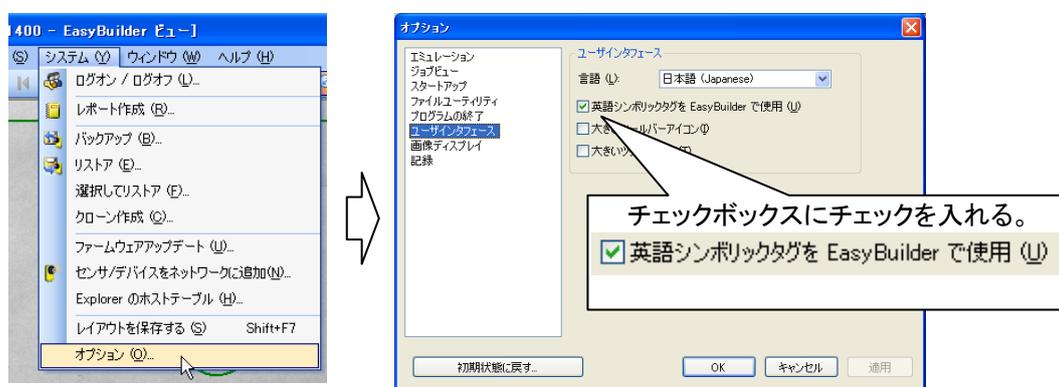
1. 概要

本書は、Cognex 社製 EasyBuilder を MELFA ロボットで使用するための取扱説明書です。

本書が提供するものは EasyBuilder に追加（アドオン）する三菱ロボット専用キャリブレーション機能です。従いまして、EasyBuilder ほか、当社以外の製品に関する基本操作や画面に関ついての説明は含まれていません。必要に応じて該当製品の取扱説明書やヘルプをご参照ねがいます。

注意

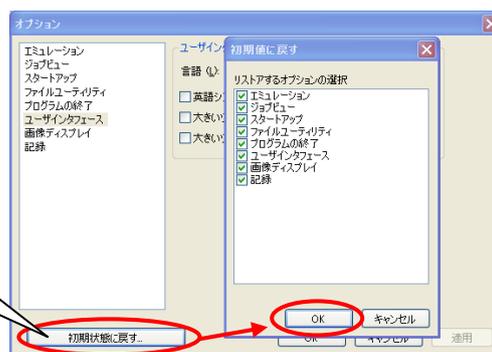
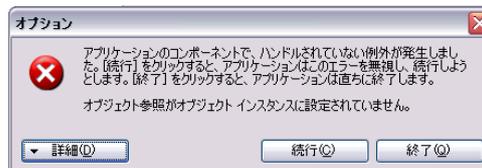
EasyBuilder では英語シンボリックタグをご使用ください。

ロボットとビジョンセンサ間の親和性を高めるために、以下の手順に従って EasyBuilder のオプション情報を設定してください。これにより、ロボットパラメータ EBRDTAG の値を使用してビジョンセンサから情報を取得することができるようになります。

「EasyBuilder メニュー ⇒ システム ⇒ オプション ⇒ ユーザインタフェース」

注意

設定変更時にエラーが発生する場合は「初期状態に戻す」を実行してください。

英語シンボリックタグを使用するように切り替えた時、右図のようなエラーメッセージが表示される場合があります。

このエラーが表示される場合は、下図のように同画面にて初期状態に戻してから、『英語シンボリックタグを EasyBuilder で使用する』をチェックしてください。

「初期状態に戻す」をクリックする。

初期状態に戻す...

1.1. MELFA-Vision との違い

MELFA-Vision との違いは以下のようになります。

対象機種	MELFA-Vision	三菱ロボットツール	備考
In-Sight EZ モデル	×	○	EZ モデルではスプレッドシートを表示できないため、セルの名称や状態を確認することができません。MELFA-Vision では、専用命令においてセル名の指定が必要なものがあることから使用不可としています。
In-Sight micro シリーズ	○	○	
In-Sight 5000 シリーズ	○	○	

表.MELFA-Vision の特徴と EasyBuilder での対応方法

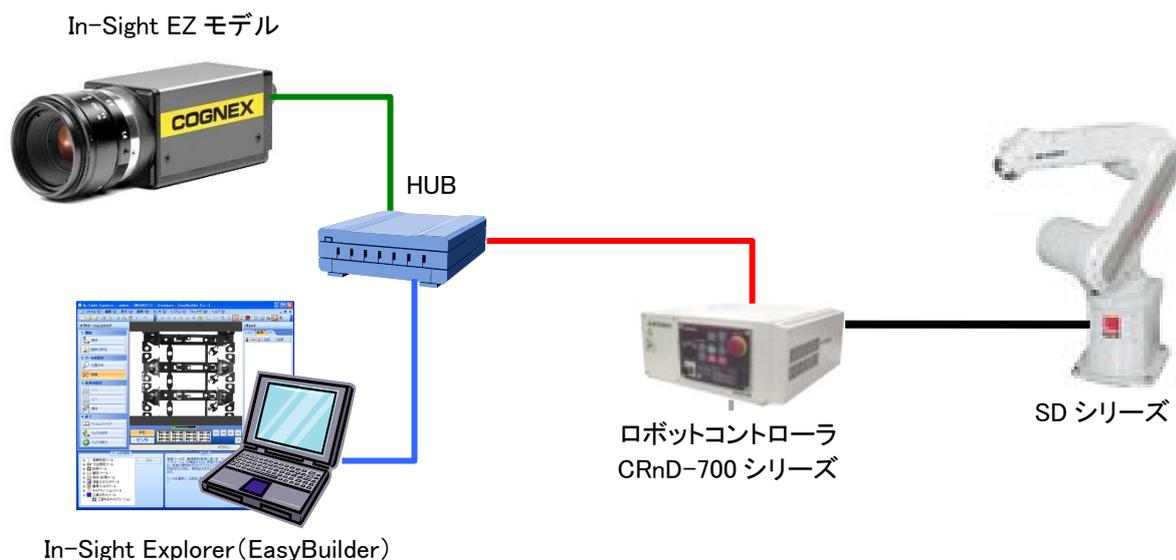
	機能		MELFA-Vision	EasyBuilder の場合
1	ログオンとログオフ		専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
2	画像操作			
		撮像要求	専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
		カメラ画像調整	専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
3	オンラインと オフライン		専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
4	ビジョンプログラムの作成		頻繁に使用する画像処理(パターンマッチング／ブロブ／カラー)をテンプレートとして収録。	単純な認識処理は、各種位置決めツール、検査ツールを GUI で簡単に追加することが可能です。
5	認識結果取得		MELFA BASIC の専用コマンドを使い、セルの情報を取得する。	カスタムフォーマット文字列により1セルにまとめたものを、MELFA BASIC の専用コマンドを使い、シンボリックタグを指定して取得します。
6	認識結果表示		専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
7	ロボットコントローラとビジョンの通信設定		ロボットコントローラとビジョンセンサが通信するための設定が簡単にできます。	ビジョンセンサは In-Sight Explorer、ロボットは RT ToolBox2 にてそれぞれ設定します。
8	ロボットとビジョンセンサのキャリブレーション		専用画面にて対応	三菱キャリブレーションツールにて対応
9	画像ログ		専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
１０	ファイルの転送			
		バックアップ	専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
		リストア	専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応
		クローン作成	専用画面にて対応	In-Sight Explorer にて対応

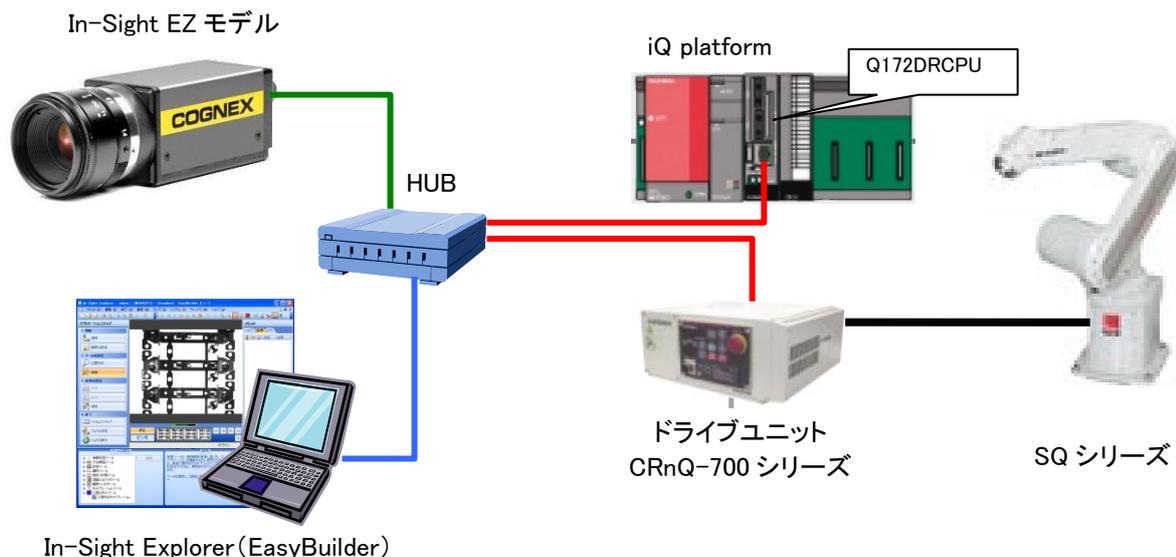
2. 機器構成

In-Sight EZ モデルおよび、EasyBuilder を用いた機器構成について説明します。

2.1. コントローラ別の接続例

(1) SD シリーズ

ロボットコントローラと EZ モデルを、イーサネットハブを介して接続します。ジョブ（画像処理プログラム）を編集するために In-Sight Explorer（EasyBuilder）を搭載したパソコンを接続する際には、イーサネットハブ経由で接続してください。

(2) SQ シリーズ

ロボットＣＰＵユニット（Q172DRCPU）前面のイーサネットポートと EZ モデルを、イーサネットハブを介して接続します。ジョブ（画像処理プログラム）を編集するために In-Sight Explorer（EasyBuilder）を搭載したパソコンを接続する際には、イーサネットハブ経由で接続してください。

2.2. ロボットコントローラ

項目	仕様
適用ロボットコントローラ	CRnQ-7xx / CRnD-7xx シリーズ 本体S/Wは、**R1/S1 版以降**が必須 ※上記以前のバージョンをご使用になっている場合は、バージョンアップが必要となります(有償)。ご購入いただいた販売店までお問い合わせください。
接続ロボット	全機種
ロボット言語	MELFA BASIC V の専用命令 (EBRead) を使用します。(R1/S1版にて追加)
パラメータ	MELFA BASIC V の専用パラメータ (EBRDTAG) を使用します。(R1/S1版にて追加)

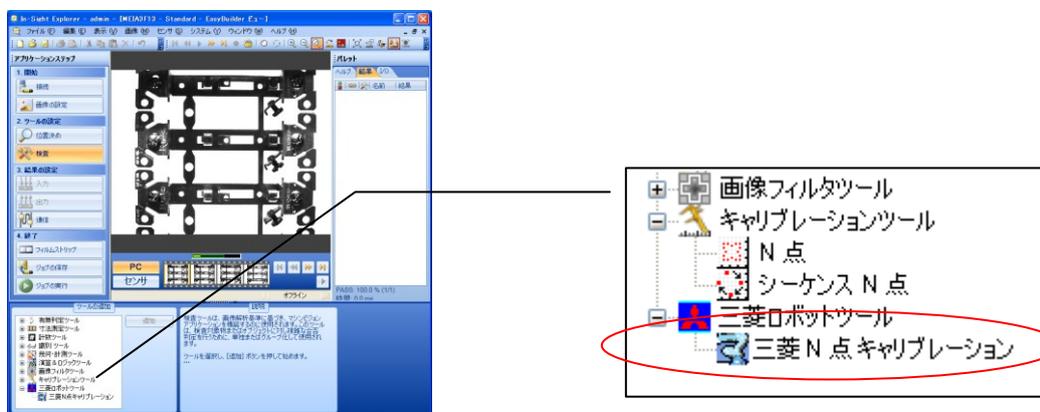
※専用命令、専用パラメータについては「7章 機能の詳細解説」を参照ください。

2.3. ビジョンセンサ

項目	仕様
ソフトウェア	In-Sight Explorer : **Ver4.4.1 (7526)** 版以降 ※In-Sight Explorer Ver4.4.0以前をお持ちの場合、Cognex社HPよりVer4.4.1版以降をダウンロードしてご使用ください。 ※In-Sight Explorerのバージョンによって使用可能なツールが異なります。ご使用になっているIn-Sight Explorerのバージョンをご確認の上、MELFANSwebより適切なツールをダウンロードしてご使用ください。 ※In-Sight Explorer CR1版をインストールすると、エミュレーションではEZシリーズしか使用できなくなります（実機の使用は可能）。
ビジョンセンサ	In-Sight シリーズ全機種 : ファームウェア **Ver4.04.00(155)** 以上 In-Sight EZ シリーズ In-Sight 5000 シリーズ In-Sight Micro シリーズ

2.4. 三菱ロボットツール(EasyBuilder アドオン)

EasyBuilder は、In-Sight Explorer における表現方法のひとつであり、スプレッドシートを GUI 形式で表したものです。EZ モデルにおいては、**EasyBuilder のみ**使用できます。三菱ロボットツールは、EasyBuilder にキャリブレーション機能をアドオンすることができる三菱ロボット専用ツールです。

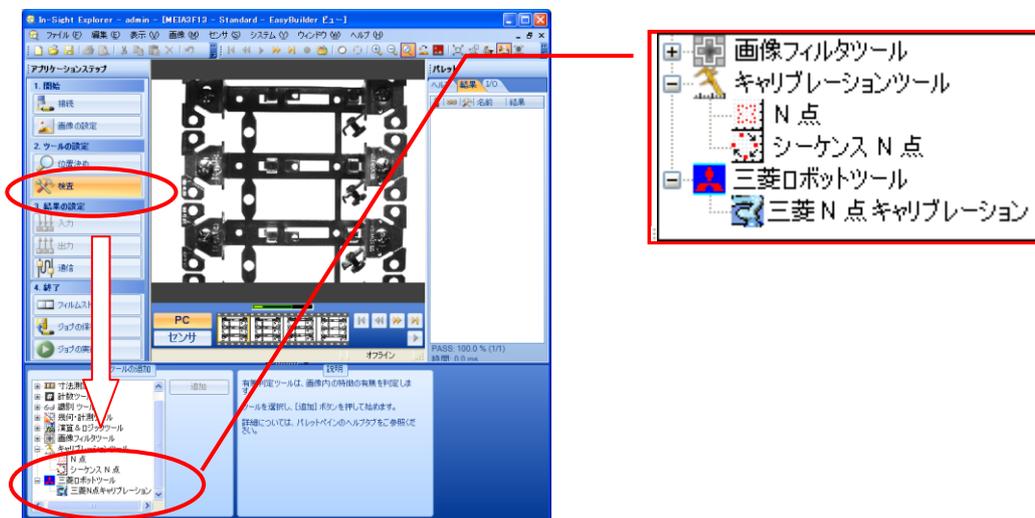
アドオンされた機能は、EasyBuilder 上で次図のように表示されます。

3. アドオン機能一覧

アドオン機能として追加する機能は以下の通りです。

No.	機能名	説明
1	三菱Ｎ点キャリブレーション	画面上とロボット座標上における対になる点(2～16個)を使用して、キャリブレーションデータを作成します。

3.1. 三菱N点キャリブレーション

三菱Ｎ点キャリブレーションは、画面上とロボット座標上における対になる点(2～16個)を使用して、キャリブレーションデータを作成します。このツールを利用すると、ロボットからの現在位置（X,Y）をイーサネット経由で直接取り込むことができます。

「三菱Ｎ点キャリブレーション」をインストールすると、下図に示すように EasyBuilder におけるツールの一部として登録されます。

3.1.1. 画面説明

三菱Ｎ点キャリブレーション画面の操作方法について説明します。

① 対象となる点の選択

三菱Ｎ点キャリブレーションを追加する際には、ユーザ定義点や認識位置などのフィーチャーを複数選択します。このリストには、フィーチャーの示す点に対応したカメラ座標（ピクセル行/列）、およびロボット座標（ワールドX/Y）が設定されます。初期状態において、カメラ座標にはフィーチャーの現在位置が設定されており、ロボット座標はゼロクリアされています。キャリブレーション作業に置いては、カメラ座標に対応するロボット座標を順に設定していきます。

② 対象となる点に設定されたロボット座標
①のリストのうち、選択されている点に対応したロボット座標（ワールドＸ／Ｙ）が表示されています。この値は直接編集したりスピンボタンで増減することができ、入力した値はリストに即座に反映される。ロボットからの位置情報を直接取り込むことも可能です。

③ ロボット現在位置の取得
現在位置を取得したいロボットコントローラのＩＰアドレス、通信ポート、メカ番号を入力した後、ロボット現在位置取得ボタンをクリックすると、②にロボットから取得した値を設定します。取得した値は①で指定されている点にも反映されます。

④ 対象となる点の再選択
クリックすると、①のリストに登録されているフィーチャーを再度選択することができます。

⑤ キャリブレーション結果のエクスポート
ファイル名を設定してエクスポートボタンをクリックすると、①のリストに設定された情報を指定されたファイルに保存します。これにより、他のジョブからも同じキャリブレーション情報を読み出して利用することができます。

4. インストール

EasyBuilder において三菱ロボットツールを使用するためには、アドオンソフトウェアのインストールが必要です。

4.1. 関連ファイル一覧

三菱ロボットツールに関連するファイルは以下の通りです。

No.	ファイル名	役割	インストール先
1	MelfaClassLibrary.dll	EasyBuilder のアイテムツリーに三菱ロボットツールを追加する。	In-Sight Explorer 4.9 以降 C:¥Program Files¥Cognex¥In-Sight¥ In-Sight Explorer *.*.*¥*AddIns*¥ In-Sight Explorer 4.8 以降 C:¥Program Files¥Cognex¥In-Sight¥ In-Sight Explorer *.*.*¥*Bin*¥ In-Sight Explorer 4.7.3 以前 C:¥Program Files¥Cognex¥In-Sight¥ In-Sight Explorer *.*.*¥ ※In-Sight Explorer のインストール先を変更している場合は、上記フォルダも変更してインストールしてください。
2	Cognex.ezaddin	三菱ロボットツールを有効にする。	In-Sight Explorer 4.9 以降 C:¥Program Files¥Cognex¥In-Sight¥ In-Sight Explorer *.*.*¥*Bin*¥
3	MELFACALIB_jp.cxd	三菱N点キャリブレーション機能を実現するスニペット	C:¥Program Files¥Cognex¥In-Sight¥ In-Sight Explorer *.*.*¥Snippets¥EasyBuilder ※指定フォルダ+"¥Snippets¥EasyBuilder"
4	MELFACALIB_en.cxd		
5	BFP-A8813.pdf	取扱説明書	本書です。 インストールされません。

4.2. インストール方法

インストール方法には次の2種類があります。

自動インストール	手動インストール
インストーラによってファイルを所定のフォルダにコピーします。 **<メリット>** 手軽にインストールすることができます。 **<デメリット>** 複数バージョンの In-sight Explorer に**同時に**インストールすることができません。例えば、In-sight Explorer4.5.0 にインストールしている場合、4.5.1 にインストールするには、一旦アンインストールする必要があります。	4.1 章の関連ファイルを手動で所定のフォルダにコピーします。 **<メリット>** 複数バージョンの In-sight Explorer に**同時に**インストールすることができます。 **<デメリット>** 手動でファイルをコピーする必要があります。

インストールは次の手順で実施します。

① インストーラを MELFANSweb から入手してください。

MELFANSweb TOPページ → 産業用ロボット MELFA → ダウンロード

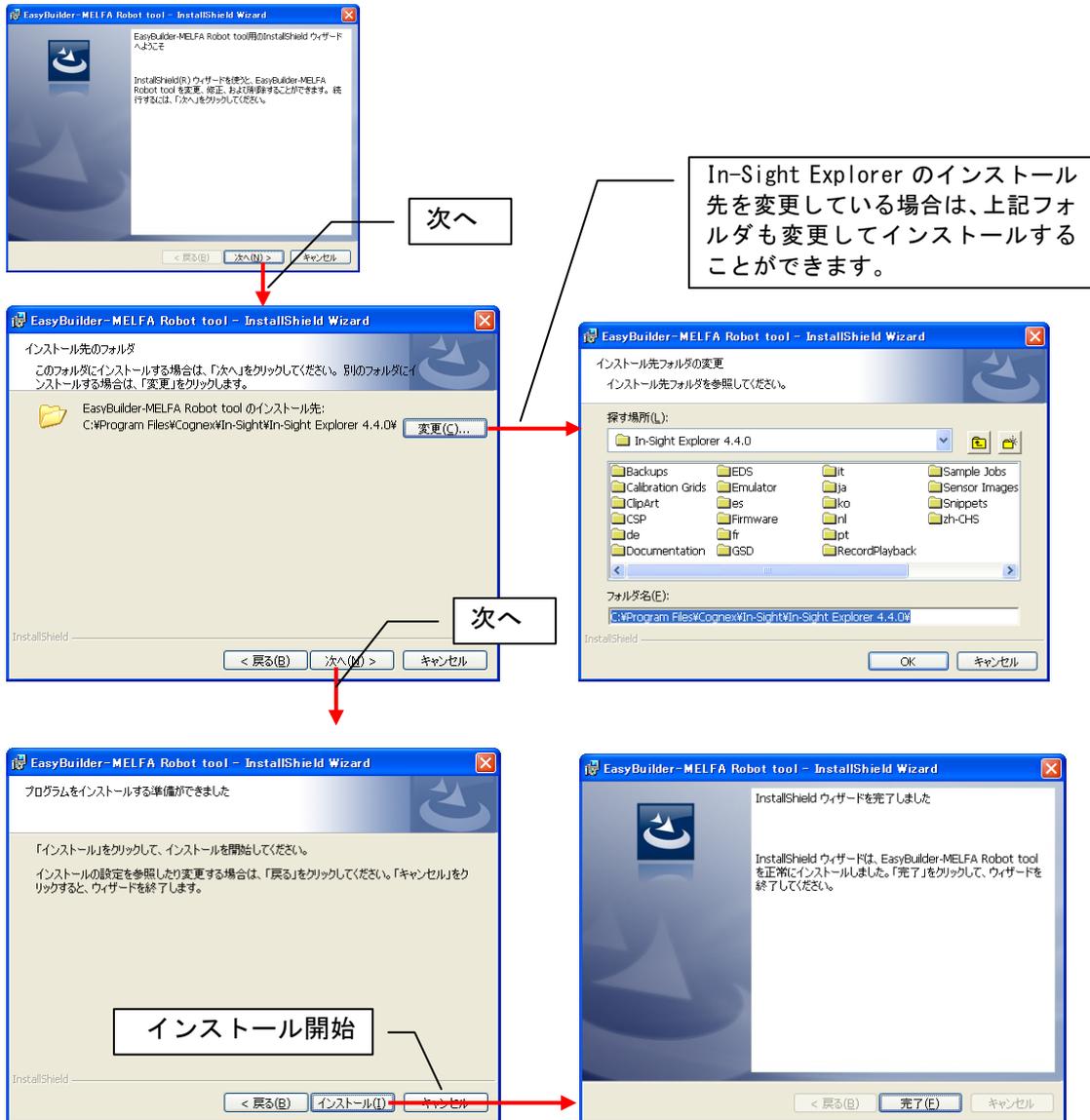
手動インストールの場合は、「ファイル版」をダウンロードし、4.1 章のインストール先にファイル

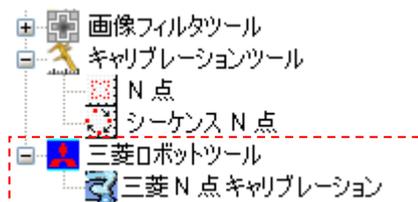
をコピーしてください。

② インストーラを起動してください。（自動インストール）

次へ

In-Sight Explorer のインストール先を変更している場合は、上記フォルダも変更してインストールすることができます。

次へ

インストール開始

③ In-Sight Explorer を起動し、インストールの結果を確認してください。
インストールに成功すると、EasyBuilder 上の「検査」→「ツールの追加」ツリーに「三菱ロボットツール」が追加され、その直下に「三菱Ｎ点キャリブレーション」が追加されます。

4.3. 共通設定

三菱ロボットツールを使用するためにはロボット、およびビジョンセンサとの接続が必要です。インストール後は、以下の手順に従って接続に必要な情報を設定してください。

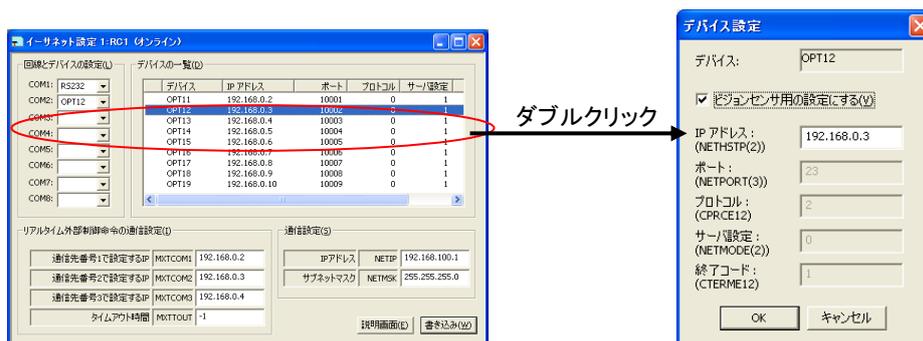
4.3.1. ロボット通信設定

ロボットとビジョンセンサは、イーサネット通信により情報を送受信するため通信設定が必要である。RT ToolBox2 を接続し、以下のパラメータを設定します。

① キャリブレーション用の通信設定をする。
三菱ロボットツールでは、ロボットとの通信にポート 10009 を使用します。既にポート 10009 をご使用の場合は、該当するパラメータを変更することで他のポートをご利用いただくことも可能です。

No.	パラメータ	設定値	説明
1	NETIP	xxx.xxx.xxx.xxx	コントローラ固有の IP アドレス
2	NETTERM(9)	1(初期値:0)	Ethernet での通信電文に終端コードを付加
3	CTERME19	1(初期値:0)	ポート 10009 の終端コードを”CR+LF”に変更
4	NETPORT(10)	10009(初期値:10009)	デバイス OPT19 に割りつけるポート番号
5	CPRCE19	0(初期値:0)	使用するプロトコルは「無手順」
6	NETMODE(9)	1(初期値:1)	「サーバー」としてオープンする
7	NETHSTP(9)	未使用	

※　上表のうち、No.1～3 が初期値からの変更が必要なものです。No.4～6 については上記設定であることを確認してください。

② 認識結果受信用の通信設定をする。
認識結果を受信するための設定は、MELFA-Vision と同じです。パラメータ専用画面から「イーサネット設定」を起動し、以下に示すパラメータを設定してください。以下の例では、デバイス「OPT12」を回線「COM2」に割りつけて使用する場合を想定しています。
デバイス設定画面の「ビジョンセンサ用の設定にする」にチェックを入れるとビジョンセンサのＩＰアドレス以外が自動設定されます。ビジョンセンサのＩＰアドレスは、手動で入力してください。
※ビジョンセンサのＩＰアドレスは、In-Sight Explorer にて設定します。

No.	パラメータ	設定値	説明
1	NETIP	xxx.xxx.xxx.xxx	コントローラ固有の IP アドレス
2	NETTERM(9)	1(初期値:0)	Ethernet での通信電文に終端コードを付加する。
3	CTERME12	1(初期値:0)	ポート 10009 の終端コードを”CR+LF”に変更する。
4	NETPORT(3)	23(初期値:10003)	デバイス OPT12 に割りつけるポート番号
5	CPRCE12	2(初期値:0)	使用するプロトコルは「データリンク」
6	NETMODE(2)	0(初期値:1)	「クライアント」としてオープンする
7	NETHSTP(2)	xxx.xxx.xxx.xxx	結果を取得するビジョンセンサの IP アドレス

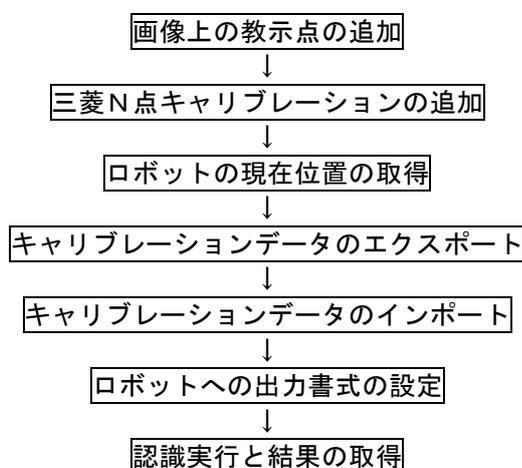
※上表のうち、No.3～7 が初期値からの変更が必要なものです。

4.3.2. ビジョンセンサの設定

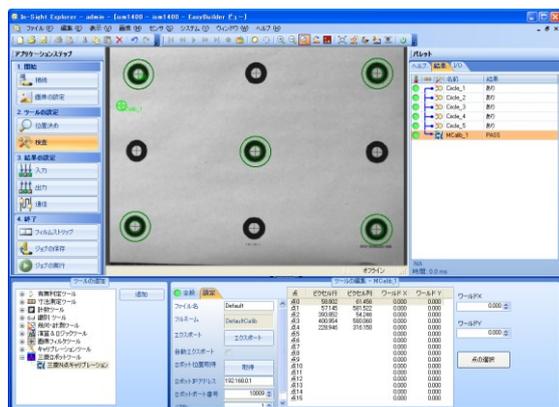
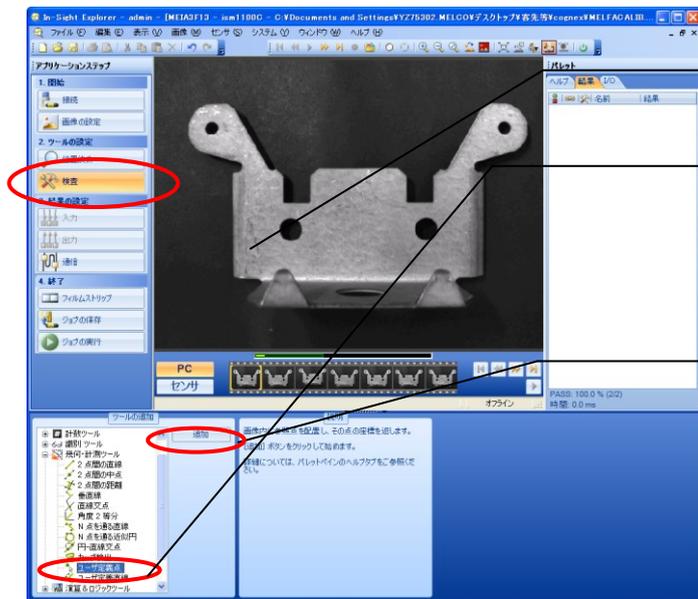
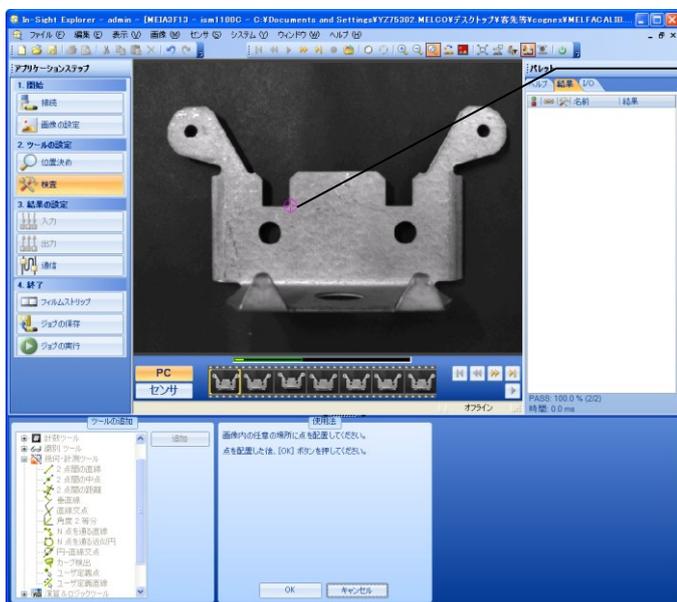
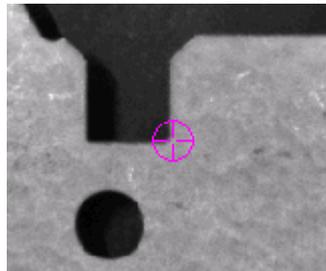
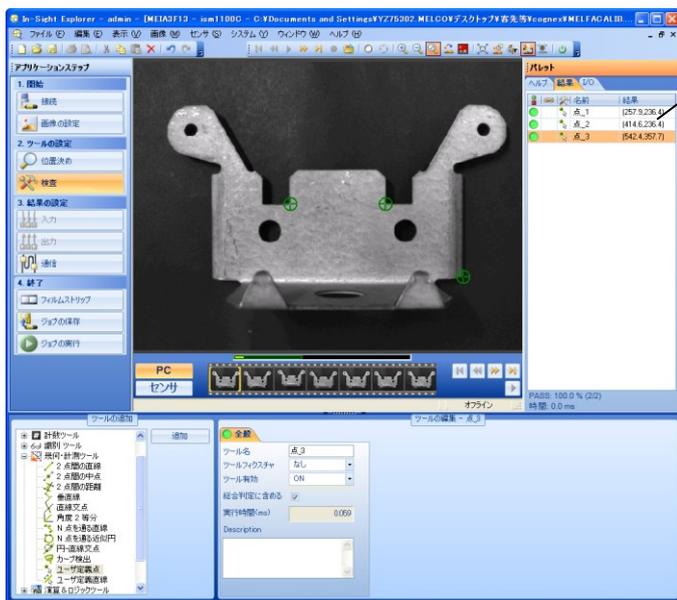
以下の手順でビジョンセンサのＩＰアドレスを設定してください。
① In-Sight Explorer (Ver4.4.1(7526) 以降) を起動します。
② メニュー「システム」→「センサ/デバイスをネットワークに追加」を選択します。
③ 表示された対象となるビジョンセンサアイコンを選択し、「ＰＣのネットワーク設定をコピーする」をクリックします。その後、ビジョンセンサの**ＩＰアドレスを設定**します。
④ 接続タブをクリック後、対象のカメラを選択し「接続」ボタンをクリックします。

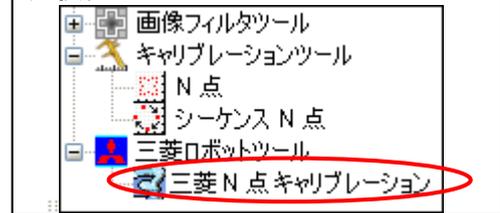
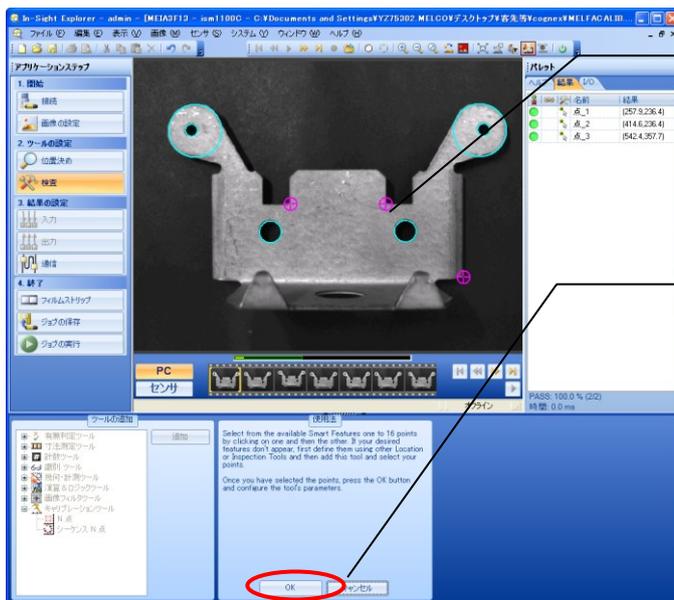
なお、ファームウェアは4.04.00 CR1(155)以上が必要です。

5. 使用方法

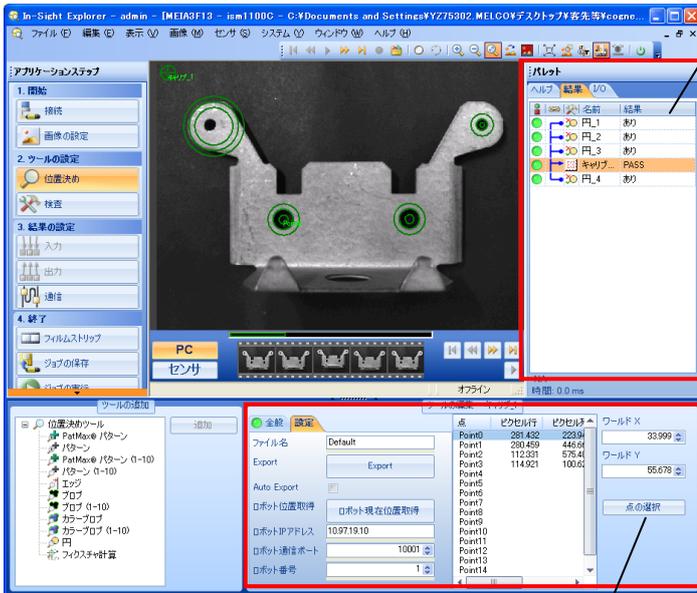
本章では、EasyBuilder と三菱ロボットツールを使用した一連の作業について説明します。ビジョンセンサでワークの位置決めする場合の一般的な手順は次のようになります。

5.1. 画像上の教示点の追加

キャリブレーションするには画像内の対象となる点を定義する必要があります。点の定義方法には、画面上の任意の点を指定できる「ユーザ定義点」、テンプレートを登録して位置決めする「パターンマッチング」、他にも円の中心や直線の交点など、EasyBuilder に用意された豊富な位置決め・検査ツールを活用することができます。

なお、キャリブレーションシートを付録として添付していますのでご利用ください。下図はキャリブレーションシートを取り込んだ例です。EasyBuilder ではスマートフィーチャー機能が実装されているため、キャリブレーション追加時には画面上の円形状物体を自動的に認識します。このため画面上のポイントを選択するだけでキャリブレーション作業を開始することが可能です。

また、本書では一般的に使用できるユーザ定義点を使用した場合について説明します。

⑤同様の手順で**２か所以上**の点を登録してください。
（２点でもキャリブレーション計算は可能ですが、精度向上のためには複数の点を画面全体に配置することを推奨しています。）

5.2. 三菱N点キャリブレーションの追加

④キャリブレーションに使用するビジョンセンサ上の座標を**2点以上**選択してください。選択したアイテムは色が変わります。ここで選択した点は、後ほど変更することも可能です。

⑤「OK」をクリックするとパレットにキャリブレーションが追加され、キャリブレーション画面が表示されます。

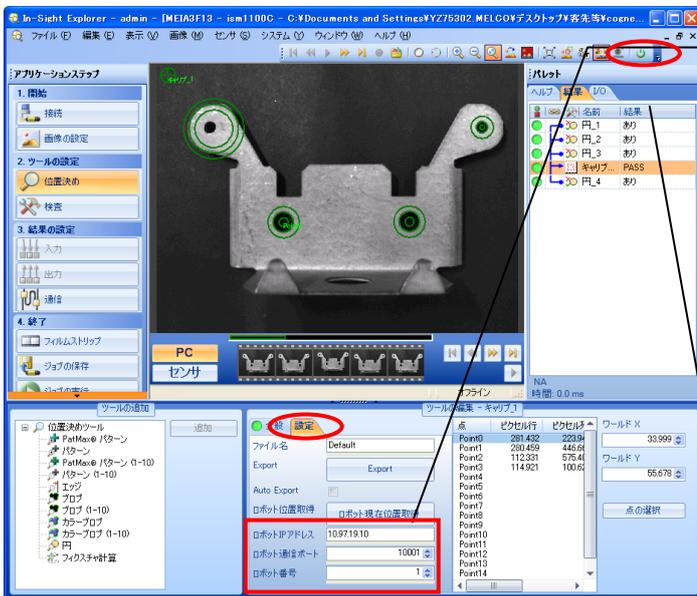
OK　キャンセル

パレット
キャリブレーションなどのツールと使用する認識点の関係を視覚化したもの

※キャリブレーション追加後に点を削除すると、キャリブレーションも削除されますのでご注意ください。

ツール編集画面
キャリブレーションなどのツールの詳細を編集する画面です。「三菱Ｎ点キャリブレーション」の場合、以下の情報を編集できます。

・ ロボットの通信設定
・ カメラ座標
・ 対応するロボット座標

点の再選択
使用する点を再選択する場合は、キャリブレーション画面内の「点の選択」ボタンをクリックしてください。

点の選択

5.3. ロボット現在位置取得

①設定タブにおいて、以下のロボットの通信設定をします。

※IP アドレスには 2.1.2 章で設定したロボットのアドレスを設定します。通信ポート、メカ番号は、初期値のままで結構です。

②In-Sight Explorer をオンラインにする。

（オンライン切替）

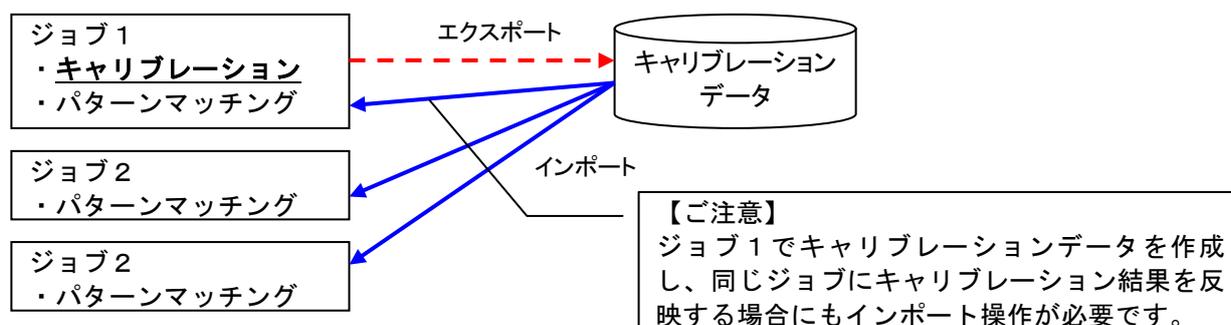
― ポイント ―
キャリブレーションは、２点でも可能ですが、指定点を離し、点数を増やすことで認識精度の向上が望めます。

注意

ロボット現在位置取得は必ずオンラインモードで行ってください。

ロボット現在位置取得操作は必ず In-Sight Explorer をオンラインモードにして行ってください。
オフラインモードで行うと、オンラインモードに切替えたときにロボット現在位置取得動作を繰り返します。その場合、再度ロボット現在位置取得操作を実施ください。

5.4. キャリブレーションのエクスポートとインポート

キャリブレーションした結果は、ファイルに一旦エクスポートし、これをインポートして初めて有効となります。キャリブレーションを追加しただけでは有効になりませんのでご注意ください。
ロボット座標系とビジョン座標系の位置関係が変わらない場合、キャリブレーションデータを再利用することが可能です。

5.4.1.　エクスポート

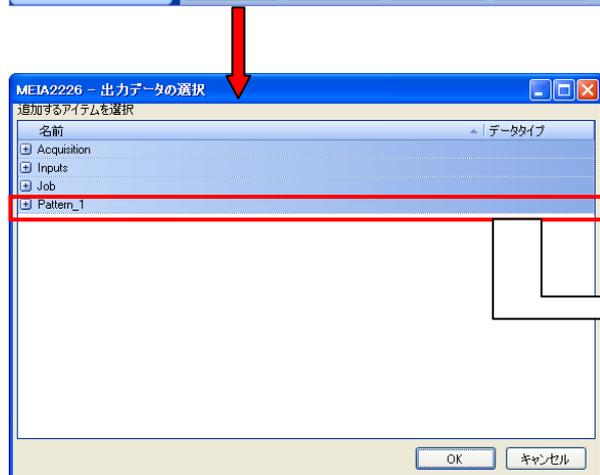
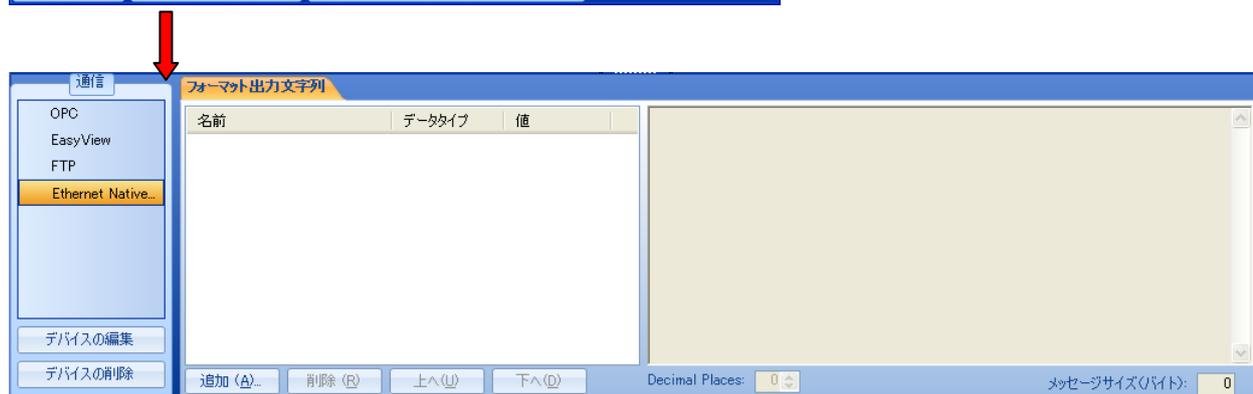
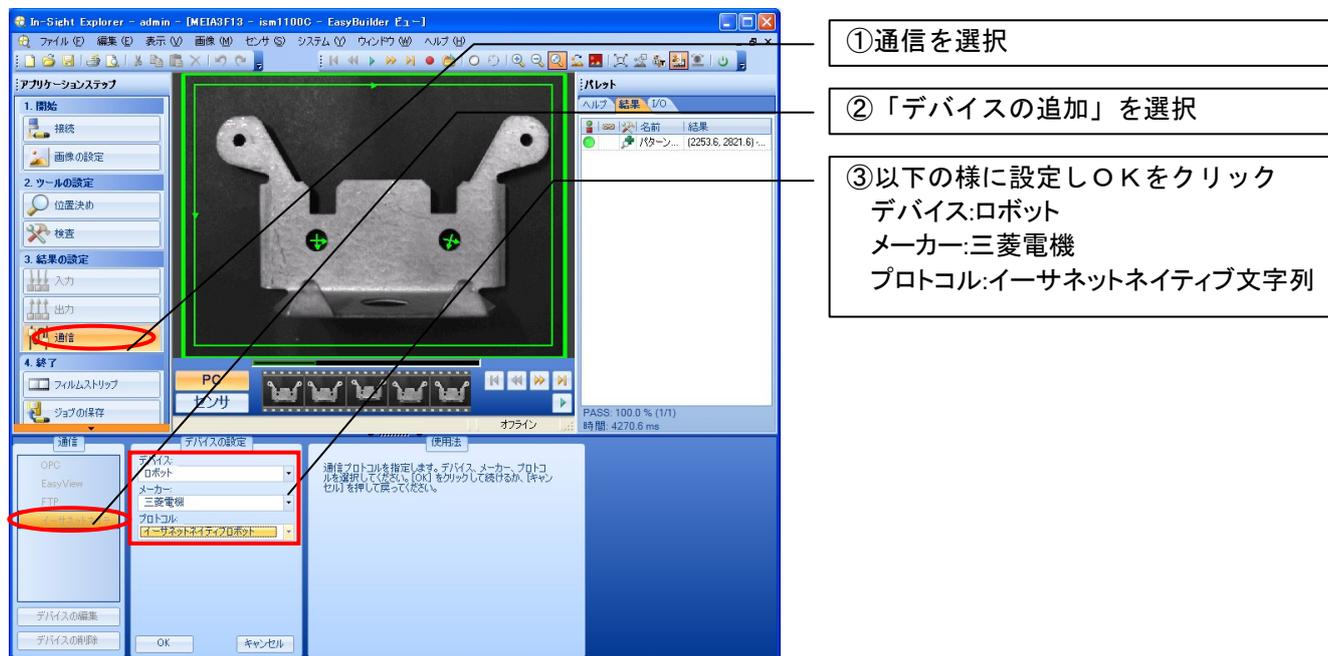
キャリブレーションデータのエクスポートは、キャリブレーション画面においてファイル名を指定し、Export ボタンをクリックします。

エクスポートが正常に完了すると、パレットに表示されます。

5.4.2.　インポート

ビジョンセンサ上ではピクセル（画素）単位で扱われるため、これを最終的にロボット座標系に変換する必要があります。
新規ジョブを作成した場合は、次の手順によってキャリブレーションデータを取り込んでください。

5.5. ロボットへの出力書式の設定

認識の結果をロボットに出力するには、出力する書式を設定する必要があります。下図のように画面を進め、フォーマット出力文字列の追加ボタンをクリックすると、追加可能な出力データ一覧が表示されます。この一覧から出力データを選択して追加してください。ジョブの状態によって選択可能なデータは変化します。

パターンマッチングのパターンを１個登録し、複数個認識させた場合は上記のようになります。この場合、認識結果は“Pattern_1”に格納されており、ここから個数とＸ，Ｙ，θを選択します。代表的なアイテムの表示名と意味を下表に示します。

No.	表示名	意味
1	Pattern_1.Number_Found	認識個数
2	Pattern_1.Fixture.X	１個目の認識結果Ｘ
3	Pattern_1.Fixture.Y	１個目の認識結果Ｙ
4	Pattern_1.Fixture.Angle	１個目の認識結果θ
5	Pattern_1.Fixture1.X	２個目の認識結果Ｘ
6	Pattern_1.Fixture1.Y	２個目の認識結果Ｙ
7	Pattern_1.Fixture1.Angle	２個目の認識結果θ
8	＜以下同＞	＜以下同＞

上記のように追加すると下図のようになります。

なお、本手順は EasyBuilder の仕様により変わることがあります。最新の情報につきましては、EasyBuilder のヘルプを参照いただくか、Cognex 社へお問い合わせください。

5.6. 認識実行と結果の取得

データを取得するには、MELFA BASIC V の命令「EBRead」を使用します。
次のプログラムでは、最大３個の認識結果を受け取ります。

＜準備＞
① EasyBuilder の計測ツールから PatMax を追加し、パターンと認識個数(３個)を設定します。
② 通信設定において、出力フォーマット文字列には以下のように設定します。
個数,X1,Y1,角度 1,X2,Y2, 角度 2,X3,Y3, 角度 3,X4,Y4, 角度 4,X5,Y5, 角度 5,
③ "TEST"という名前でジョブを保存し、オンラインにします。
④ RT ToolBox2 にて、ロボットプログラムを以下のように作成します。
（パラメータの設定は事前に実施しておいてください。）

```
1 If M_NvOpen(1)<>1 Then      'ビジョンセンサがログオン完でない場合
2   NVOpen "COM2:" As #1      'ビジョンセンサ回線オープン & ログオン
3   Wait M_NvOpen(1)=1        'ログオン完了待ち
4 EndIf
5 '
6 NVRun #1,"TEST"             '"TEST"プログラムを起動
7 EBRead #1,,MNUM,PVS1,PVS2,PVS3  '指定タグのデータを読出して変数に格納
8 NVClose #1
9 HLT
```

⑤ ロボットプログラムを実行すると、認識個数と認識位置がそれぞれの変数に格納されます。

6.　ロボットプログラムの作成

ロボットからビジョンセンサへ画像処理を起動(実行)させるためには、MELFA-BASICⅤで記述されたロボットプログラムにおいて、ビジョンセンサを制御する命令を実行させる必要があります。

6.1.　ロボットによる画像処理起動の流れ

ロボットプログラムからの画像処理の起動方法を示します。

① ビジョンセンサとの回線接続確認（状態変数 :M_NvOpen）

② ビジョンセンサとの回線接続（MELFA-BASICⅤ :NVOpen）
③ ビジョンプログラム起動（MELFA-BASICⅤ :NVRun）
④ ビジョン認識結果取得　（MELFA-BASICⅤ :EBRead）
⑤ 以降ビジョンセンサにて検出した認識結果（ポジションデータ）を使用してロボットを移動させます。

ビジョンプログラム専用のMELFA-BASICⅤの命令や状態変数の詳細については、「7.1 ビジョンセンサ専用命令と状態変数」を参照ください。
また、本取扱説明書ではMELFA-BASICⅤのコマンドを使って説明します。

6.2. ロボットプログラム例を作成

以下のロボットプログラムを作成し、ロボットコントローラに保存します。保存方法については、「RT ToolBox 2 パソコンサポートソフトウェア取扱説明書」を参照願います。

パターンマッチングによる絶対座標でデータを取得する例

```
1 ' 退避位置 P0 と登録したワークの把持位置 P1 とワーク置き位置 P2 をあらかじめ教示しておく必要があります
2 ' 例)P0=(+250.000,+350.000,+300.000,-180.000,+0.000,+0.000)(7,0)
3 '       P1=(+500.000, +0.000, +100.000, -180.000, +0.000, +10.000)(7,0)
4 '       P2=(+300.000, +400.00, +100.000, -180.000, +0.000, +90.000)(7,0)
5  Dim PVS(10)
6  If M_NvOpen(1)<>1 Then        'ビジョンセンサ番号 1 がログオン完でない場合
7     NVOpen "COM2:" As #1        ' COM2:に接続しているビジョンセンサと接続します
8  EndIf
9  Wait M_NvOpen(1)=1       'ビジョンセンサ番号 1 と接続し、ログオン完了まで待ちます
10 NVRun #1,"Job1"    ' [Job1]ビジョンプログラムを起動します。
11 EBRead #1, ,MNUM, PVS(1), PVS(2), PVS(3), PVS(4), PVS(5), PVS(6), PVS(7), PVS(8), PVS(9), PVS(10)
12   'ビジョンセンサのタグ"Job.Robot.FormatString"のデータを読出し、認識個数を MNUM、認識座標を PVS(1)～PVS(10)に保存します。
13 Mov P0                                  ' 退避点へ移動します。
14 If (MNUM<1 OR MNUM>10) Then *NG         ' 検出個数が 1～10 個でなければエラーへジャンプします
15 For M1=1 To MNUM                        ' ビジョンセンサ番号 1 の検出個数分ループします
16    P10=P1                               ' ビジョンセンサ番号 1 の結果データを使用し目的位置 P10 を作成します
17    P10.X=PVS(M1).X
18    P10.Y=PVS(M1).Y
19    P10.C=PVS(M1).C
20    Mov P10,10                           ' ワーク把持位置 P10 上空 10mm へ移動します
21    Mvs P10                              ' ワーク把持位置 P10 へ移動します
22    Dly 0.1                              ' 時間待ち 0.1 秒
23    HClose 1                             ' ハンド 1 を閉じます
24    Dly 0.2                              ' 時間待ち 0.2 秒
25    Mvs P10,10                           ' ワーク把持位置 P10 上空 10mm へ移動します
26    Mov P2,10                            ' ワーク置き位置 P2 上空 10mm へ移動します
27    Mvs P2                               ' ワーク置き位置 P2 へ移動します
28    Dly 0.1                              ' 時間待ち 0.1 秒
29    HOpen 1                              ' ハンド 1 を開きます
30    Dly 0.2                              ' 時間待ち 0.2 秒
31    Mvs P2,10                            ' ワーク置き位置 P2 上空 10mm へ移動します
32 Next M1                                 ' 繰り返します
33 Hlt                                     ' プログラム一時停止(適宜処理を作成してください)
34 End                                     ' 終了
35 '
36 *NG                                     ' エラー時の処理
37 Error 9000                              ' エラー9000 番出力します
38 Hlt                                     ' プログラム一時停止(適宜処理を作成してください)
39 End                                     ' 終了
```

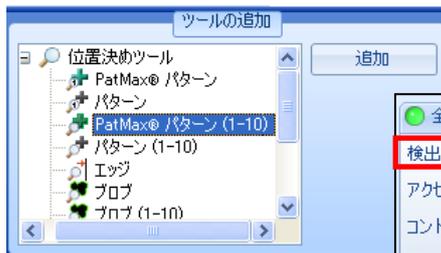
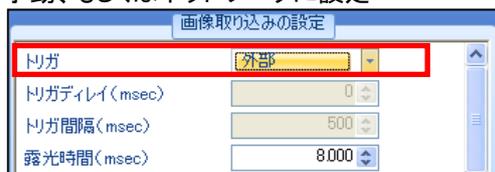
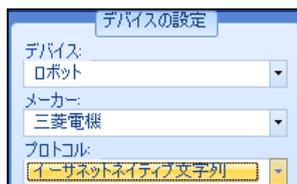
注意

パラメータ NVTRGTMG を設定してください。

NVRun 命令の直後に EBRead 命令を記述する場合、パラメータ NVTRGTMG の値を 1 にしてください。
パラメータ NVTRGTMG が工場出荷設定(NVTRGTMG＝2)の場合、NVRun 命令はビジョン認識処理の完了を待たずに次の命令処理に移行します。そのため続けて EBRead 命令を実行させると前回の認識結果が取り込まれる可能性があります。

6.3. ビジョン設定について

ロボットプログラム例では下記のビジョン設定を想定しています。

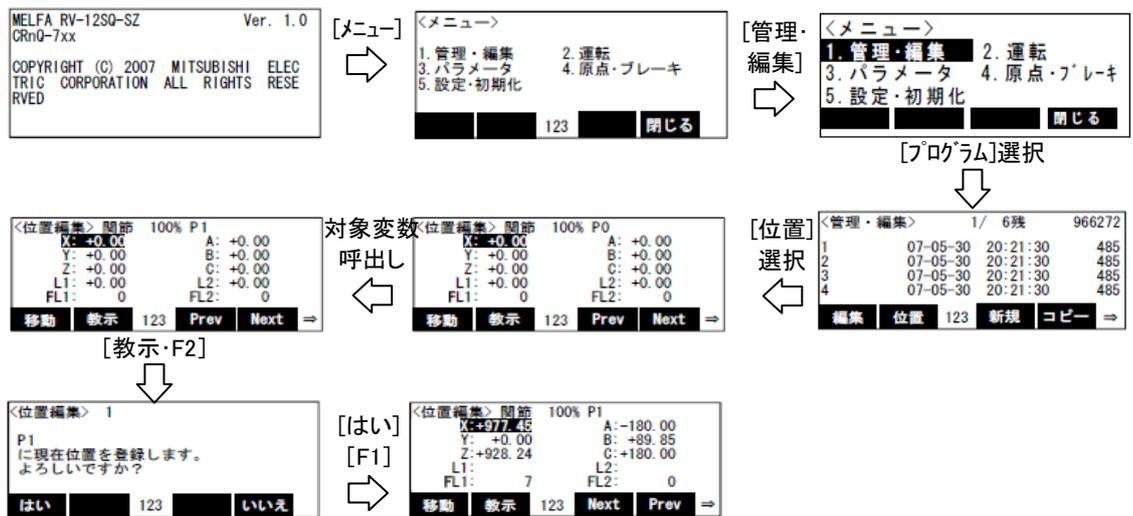
●対象ジョブ：Job1.job
●位置決めツール
　ツール：PatMax パターン(1-10)
　認識個数：10 個

●画像取り込みの設定
　トリガ：外部、手動、もしくはネットワークに設定

●通信設定
　デバイス：ロボット
　メーカー：三菱電機株式会社
　プロトコル：EtherNet Native String

●フォーマット出力文字列(設定項目)
　認識個数（Pattern_1.Number_Found)
　認識座標 1-X（Pattern_1.Fixture.X)
　認識座標 1-Y（Pattern_1.Fixture.Y)
　認識座標 1-角度（Pattern_1.Fixture.Angle)
　　・・・
　認識座標 10-X（Pattern_1.Fixture9.X)
　認識座標 10-Y（Pattern_1.Fixture9.Y)
　認識座標 10-角度（Pattern_1.Fixture9.Angle)

フォーマット出力文字列

名前	データタイプ	値
Pattern_1.Number_Found	浮動小数点	10
Pattern_1.Fixture.X	浮動小数点	82.555
Pattern_1.Fixture.Y	浮動小数点	375.306
Pattern_1.Fixture.Angle	浮動小数点	-9.518
Pattern_1.Fixture1.X	浮動小数点	397.751
Pattern_1.Fixture1.Y	浮動小数点	155.294
Pattern_1.Fixture1.Angle	浮動小数点	-3.406
Pattern_1.Fixture2.X	浮動小数点	184.125
Pattern_1.Fixture2.Y	浮動小数点	155.182
Pattern_1.Fixture2.Angle	浮動小数点	-18.816
Pattern_1.Fixture3.X	浮動小数点	500.026
Pattern_1.Fixture3.Y	浮動小数点	375.647
Pattern_1.Fixture3.Angle	浮動小数点	0.000
Pattern_1.Fixture4.X	浮動小数点	510.135
Pattern_1.Fixture4.Y	浮動小数点	320.145
Pattern_1.Fixture4.Angle	浮動小数点	8.722
Pattern_1.Fixture5.X	浮動小数点	459.660
Pattern_1.Fixture5.Y	浮動小数点	382.648
Pattern_1.Fixture5.Angle	浮動小数点	4.188
Pattern_1.Fixture6.X	浮動小数点	411.947
Pattern_1.Fixture6.Y	浮動小数点	372.568
Pattern_1.Fixture6.Angle	浮動小数点	17.060
Pattern_1.Fixture7.X	浮動小数点	382.114
Pattern_1.Fixture7.Y	浮動小数点	315.307
Pattern_1.Fixture7.Angle	浮動小数点	3.629
Pattern_1.Fixture8.X	浮動小数点	468.344
Pattern_1.Fixture8.Y	浮動小数点	400.375
Pattern_1.Fixture8.Angle	浮動小数点	-1.523
Pattern_1.Fixture9.X	浮動小数点	510.512
Pattern_1.Fixture9.Y	浮動小数点	124.437
Pattern_1.Fixture9.Angle	浮動小数点	6.982

6.4. ロボットティーチング

自動運転開始前にはロボットのティーチングを実施ください。

(1) ロボットを動作させるために退避位置(P0)、ワーク把持位置(P1)、ワーク置き位置(P2)をティーチングします。
ティーチングボックスにて、保存したロボットプログラムを開き、位置編集画面を開きます。
①コントローラの MODE 切替スイッチを MANUAL にします。
②ティーチングボックス(R32TB)の TB ENABLE スイッチを ON にします。
③[メニュー]−[1.管理・編集]−[プログラム選択]−[位置]で位置編集画面を表示します。
④[↓][↑]キーや名前呼出しでティーチングする位置変数を呼出します。
⑤[教示・F2]を押すと教示確認画面が表示されますので、[はい・F1]を押して教示を実施します。
⑥上記作業の要領ですべての位置をティーチングします。

(2) ロボットを退避位置へ移動します。
ロボットのサーボ電源を入れ、ロボットを JOG 操作にて動かします。
① [イネーブルスイッチ]+[SERVO]を押して、サーボ電源を入れます。
② [イネーブルスイッチ]+[各軸の±キー(+X/−X など)]を押して、ロボットを退避点まで動かします。

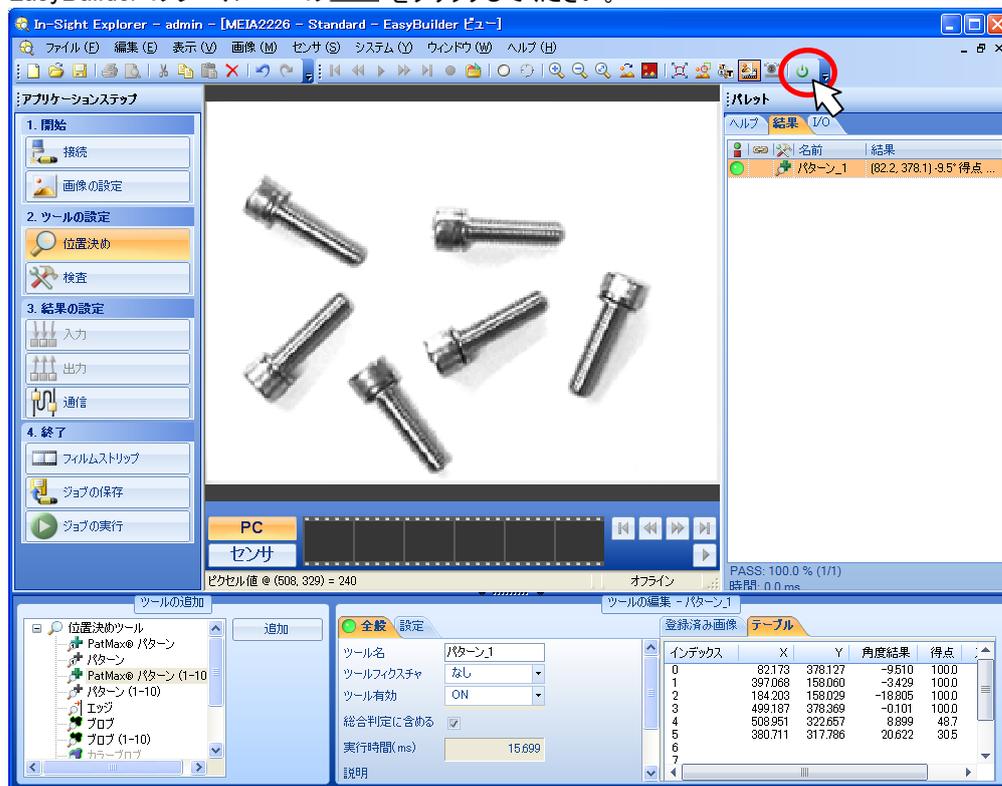
(3) 作業が終了したら、ティーチングボックスの[閉じる・F4]ボタンを押し、ロボットプログラムを保存します。
(4) ティーチングボックスの TB ENEBLE スイッチを OFF にします。

6.5. 自動運転試験の実施

「6．2 ロボットプログラム例を作成」で作成したロボットプログラムを起動し、ビジョンセンサで認識したワークを搬送する自動運転について説明します。

6.5.1. ビジョンセンサをオンラインにします。

ロボットがビジョンセンサを制御するには、ビジョンセンサを「オンライン」にする必要があります。

EasyBuilder のツールバーの をクリックしてください。

6.5.2. ステップ実行による試験をします。

ティーチングボックスで作成したロボットプログラムを開き、1 行ずつステップ実行をしながら、ロボットプログラムの動作確認を実施します。
ステップ実行の方法については、「機能と操作の詳細解説（BFP−A5945）」の「3.6 デバッグ操作」を参照願います。

ステップ実行1回で完了しない命令語があります。

ステップ実行1回で次にステップへ移行しない場合は、再度ステップ実行してください。
（例）NVOpenの場合、最低7回のステップ実行が必要です。

6.5.3. ロボットプログラムを起動します。

ロボットコントローラのオペレーションパネル(以下、O/P と称す)にて、保存したロボットプログラム「1」を起動する作業について説明します。

① O/P のキースイッチを「AUTOMATIC」方向に回します。

② [CHNG DISP]ボタンを押し、STATUS NUMBER にオーバーライドを表示します。

③ [UP]/[Down]ボタンを押し、STATUS NUMBER 表示を「**o. 010**」にします。(ロボットのオーバーライドを 10%にする。)

④ [CHNG DISP]ボタンを押し、STATUS NUMBER にロボットプログラム番号を表示します。

⑤ [UP]/[Down]ボタンを押し、STATUS NUMBER 表示を「P.0001」にします。(ロボットプログラム1を選択する)

⑥ [SVO ON]ボタンを押し、ロボットのサーボ電源を ON にします。

⑦ ロボットの周辺を確認し、ロボットが稼動しても安全であることを確認します。

⑧ [START]ボタンを押します。

⑨　ロボットはビジョンセンサが認識したワークを全て搬送します。搬送後は、ロボットプログラムが停止します。

7. 機能の詳細解説

本章では、本製品の機能について、その詳細を説明します。

7.1. ビジョンセンサ専用命令と状態変数

ロボットコントローラには、ビジョンセンサを制御する専用の命令と状態変数が用意されています。ここでは、その専用命令と状態変数について説明します。

7.1.1. 記載項目の見方

【機能】 :命令語の機能を示します。
【書式】 :命令語の引数の入力方法を示します。
＜＞は引数を示します。
[ ]は省略可能を示します。
□はスペースが必要なことを示します。
【用語】 :引数の意味、範囲などを示します。
【文例】 :文例を示します。
【解説】 :詳細な機能や、注意事項を示します。
【エラー】 :命令語を実行した際に発生するエラーを示します。

7.1.2. MELFA-BASIC Ⅴ 命令

ビジョンセンサ専用の命令として以下の命令があります。

表7-1 ビジョンセンサ専用命令一覧

<table>
<tr><th>命令語</th><th>内容</th><th>対応バージョン</th></tr>
<tr><td>NVOpen</td><td>ビジョンセンサと接続し、ビジョンセンサにログオンする。</td><td rowspan="5">CRnQ-700シリーズ:N1版以降
CRnD-700シリーズ:P1版以降</td></tr>
<tr><td>NVClose</td><td>ビジョンセンサとの接続を切断する。</td></tr>
<tr><td>NVLoad</td><td>指定したビジョンプログラムを起動可能な状態にする。</td></tr>
<tr><td>NVRun</td><td>指定したビジョンプログラムを起動する。</td></tr>
<tr><td>NVTrg</td><td>ビジョンセンサに、撮像を要求し、指定時間後にエンコーダ値を取得する。</td></tr>
<tr><td>EBRead</td><td>ビジョンセンサのタグ名を指定してデータを読出します。</td><td>CRnQ-700シリーズ:R1版以降
CRnD-700シリーズ:S1版以降</td></tr>
</table>

追加された命令語の詳細を次に示します。

(1) NVOpen(ネットワークビジョンセンサ 回線オープン)

【機能】

指定したビジョンセンサと接続し、そのビジョンセンサにログオンします。

【書式】

NVOpen□"<COM 番号>"□As□#<ビジョンセンサ番号>

【用語】

<COM 番号> (省略不可):

Open 命令と同様に通信回線の番号を指定します。
"COM1:"は、O/P 正面の RS-232C が占有しているため、指定できません。
設定範囲 : "COM2:"～"COM8:"

<ビジョンセンサ番号> (省略不可):

1～8 の定数(ビジョンセンサの番号)を指定します。<COM 番号>で指定した COM に接続しているビジョンセンサを番号で表します。
また、この番号は Open 命令の<ファイル番号>と共有されますのでご注意ください。
設定範囲 : 1～8

【文例】

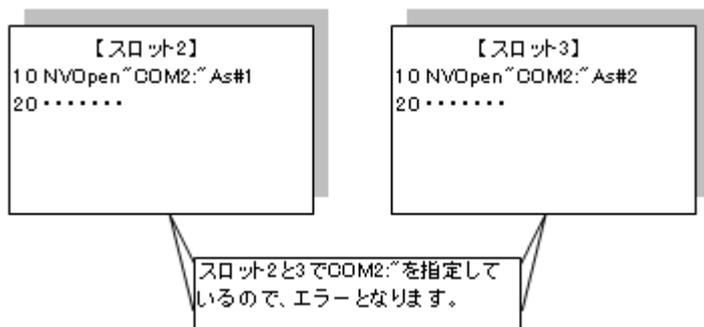
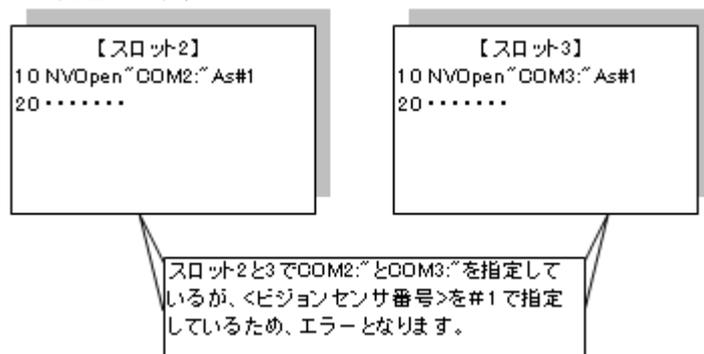
```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then   'ビジョンセンサ番号 1 がログオン完でない場合
110   NVOpen "COM2:" As #1   'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1       'ビジョンセンサ番号 1 と接続し、ログオン完まで待つ
```

【解説】

1) <COM 番号>で指定した回線に接続されているビジョンセンサと接続し、そのビジョンセンサにログオンします。
2) 最大7台のビジョンセンサと同時に接続することが可能です。どのビジョンセンサと交信するのかを識別するために<ビジョンセンサ番号>を使用します。
3) Open 命令と併用する場合は、Open 命令の<COM 番号>、<ファイル番号>と本命令の<COM 番号>、<ビジョンセンサ番号>が共有されますので、Open 命令の<COM 番号>、<ファイル番号>で指定した番号以外を使用してください。

   (例) 正常な例　エラーとなる例
   10 Open "COM1:" As #1　10 Open "COM2:" As #1
   20 NVOpen "COM2:" As #2　20 NVOpen "COM2:" As #2 ⇒<COM 番号>が使用
   30 NVOpen "COM3:" As #3　30 NVOpen "COM3:" As #1 ⇒<ビジョンセンサ番号>が使用

   また、ロボットコントローラ 1 台とビジョンセンサ 1 台の構成において、2 つ以上の回線を開くことはできません。
   パラメータ【NETHSTIP】の設定時に同じ IP アドレスを設定した場合は、**"ETHERNET パラメータ NETHSTIP 設定異常"**エラーが発生します。
4) ビジョンセンサにログオンするために、"ユーザ名"と"パスワード"が必要です。ビジョンセンサに設定した**フルアクセス**可能なユーザ名とそのパスワードを、ロボットコントローラのパラメータ**【NVUSER】**と**【NVPSWD】**に設定する必要があります。
   ユーザ名、パスワードは、いずれも**15文字**までの数字(0～9)とアルファベット(A～Z)、"-"、"_"を使用することができます。**(T/B が大文字のみ対応のため、新しいユーザを使用する場合は、ビジョンセンサに設定するパスワードを大文字で設定してください。)**
   ネットワークビジョンセンサ購入時のフルアクセス権限ユーザ名は"admin"です。そのパスワードは、""です。
   従ってパラメータ【NVUSER】と【NVPSWD】の初期値は【NVUSER】="admin" 【NVPSWD】=""です。
   MELFA-Vision にて"admin"のパスワードを変更した場合、もしくは新しくユーザを登録した場合は、パラメータ【NVUSER】と【NVPSWD】を変更してください。変更の際、パラメータ【NVPSWD】の内容を表示すると、**「＊＊＊＊」**が表示されます。ビジョンセンサ側のパスワードを変更した場合は、パラメータ【NVPSWD】を開き、表示された「＊＊＊＊」を直接変更してください。変更後は、ロボットコントローラの電源をリセットしてください。
   【注意事項】
   なお、ロボットコントローラ 1 台に複数台のビジョンセンサを接続する場合は、ビジョンセンサに設定するユーザ名とパスワードを全て同じ設定にしてください。
5) 本命令を実行した時のネットワークビジョンセンサとの通信状態は、M_NvOpen で確認することができます。詳細は、M_NvOpen の説明を参照ください。

6) 本命令を実行中にプログラムを中断した場合は、即停止します。ビジョンセンサにログオンするには、ロボットプログラムをリセットしてから起動する必要があります。
7) マルチタスクで本命令を使用する場合は、次の制約があります。
<COM 番号>と<ビジョンセンサ番号>は、マルチタスクの各タスクにおいて、重複することはできません。
①別のタスクで同じ<COM 番号>を使用すると**"既にオープン済みの通信ファイルを開こうとしています"**エラーが発生します。

②別のタスクで同じビジョンセンサ番号をすると**"既にオープン済みの通信ファイルを開こうとしています"**エラーが発生します。

8) プログラムの起動条件が『ALWAYS』やコンティニュー機能には対応しておりません。
9) 3 台のロボットが同時に同じビジョンセンサを制御することが可能です。4 台目のロボットがログオンすると 1 台目のロボットの回線が切断されますので、システムを構築する場合は十分にご注意ください。
10) CallP 命令で呼び出されたプログラムの End 命令では回線を閉じませんが、メインプログラムの End 命令では回線を閉じます。またプログラムリセット時にも回線を閉じます。
11) 本命令を実行中に割り込み条件が成立した場合は、本命令の処理中でもすぐに割り込み処理を実行します。

【エラー】
1) 各引数のデータ型が異なる場合は、**"入力した命令分の構文に誤りがあります"**エラーが発生します。
2) 命令の引数の個数が異常(多い／少ない)の場合は、**"引数の個数が正しくありません。"**エラーが発生します。
3) <COM 番号>に指定した文字が"COM2:"～"COM8:"以外であれば、**"引数の値が範囲外"**エラーが発生します。
4) <ビジョンセンサ番号>に指定した数値が"1"～"8"以外であれば、**"引数の値が範囲外"**エラーが発生します。
5) 既に回線が接続されている<COM 番号>を(Open 命令で回線オープンされている<ファイル番号>も含む)指定すると、**"既にオープン済みの通信ファイルを開こうとしています"**エラーが発生します。
6) 回線をオープンした先にビジョンセンサが接続されていない場合は、**"ビジョンセンサ未接続"**エラーが発生します。(Ethernet の仕様と同じセットメーカパラメータ【COMTIMER】を使用する。現在"1s")
7) 別のタスクで同じ<COM 番号> か同じ<ビジョンセンサ番号>を指定した場合は、**"既にオープン済みの通信ファイルを開こうとしています"**エラーが発生します。
8) パラメータ【NVUSER】(ユーザ名)と【NVPSWD】(パスワード)に指定したユーザ名とパスワードが異なる場合は、**"パスワード異常"**エラーが発生します。
9) 本命令を実行中に通信回線が切断された場合は、**"通信異常"**エラーが発生し、ロボットコントローラ側の回線を閉じます。
10) 起動条件が『ALWAYS』のプログラムで使用された場合は、**"起動条件がERR、ALWの場合この命令は使用できません"**エラーが発生します。

(2) NVClose(ネットワークビジョンセンサ 回線クローズ)

【機能】

指定したビジョンセンサとの回線を切断します。

【書式】

NVClose□[[#]<ビジョンセンサ番号> [,[[#]<ビジョンセンサ番号>･･･]

【用語】

<ビジョンセンサ番号> (省略可能):

1～8の定数(ビジョンセンサの番号)を指定します。<COM番号>で指定したCOMに接続しているビジョンセンサを番号で表します。
省略時は、NVOpen命令で開いた全回線(ビジョンセンサ用の回線)を切断します。
また、指定する<ビジョンセンサ番号>は最大8個までカンマ区切りで指定できます。
設定範囲 ： 1～8

【文例】

```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then  'ビジョンセンサ番号1がログオン完でない場合
110  NVOpen "COM2:" As #1   'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1      'ビジョンセンサ番号1と接続し、ログオン完まで待つ
140 ･････
300 NVClose #1              'COM2:に接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
```

【解説】

1) NVOpen命令で接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
2) <ビジョンセンサ番号>を省略した場合は、全ての回線を切断します。
3) 既に切断されている場合は、次のステップへ移ります。
4) 最大7台のビジョンセンサと同時に接続することが可能であるため、どのビジョンセンサとの回線を切断するかを識別するために<ビジョンセンサ番号>を使用します。
5) 本命令を実行中にプログラムを中断した場合は、本命令の処理が完了するまで実行を継続します。
6) マルチタスクで本命令を使用する場合は、使用するタスクにおいて NVOpen 命令を実行してオープンした回線のみ回線を切断します。なお、このとき使用する<ビジョンセンサ番号>は、NVOpen命令で指定した番号を使用してください。
7) プログラムの起動条件が『ALWAYS』やコンティニュー機能には対応しておりません。
8) End命令を使用した場合は、NVOpen命令やOpen命令で開いた回線全てを切断します。ただし、CallP命令で呼び出されたプログラム内のEnd命令では回線を閉じません。
   また、プログラムリセット時にも回線を閉じますので、End 命令やプログラムリセットを実施する場合は、本命令で回線を切断する必要はありません。
9) コンティニュー機能には対応しておりません。
10) 本命令を実行中に割り込み条件が成立した場合は、本命令が完了後に割り込み処理を実行します。

【エラー】

1) <ビジョンセンサ番号>に指定した数値が“1”～“8”以外であれば、**“引数の値が範囲外”**エラーが発生します。
2) 命令の引数の個数が8個より多い場合は、**“引数の個数が正しくありません。”**エラーが発生します。

(3) NVLoad ネットワークビジョンセンサ ロード)

【機能】

指定したビジョンプログラムをビジョンセンサにロードします。

【書式】

```
NVLoad□#<ビジョンセンサ番号>,<ビジョンプログラム(ジョブ)名>
```

【用語】

<ビジョンセンサ番号> (省略不可):

制御するビジョンセンサの番号を指定します。

設定範囲: 1～8

<ビジョンプログラム(ジョブ)名> (省略不可):

起動したいビジョンプログラム名を指定します。

ビジョンプログラムの拡張子(.job)は省略可能

使用できる文字は、'0'～'9'、'A'～'Z'、'a'～'z'、'-'、'_'のみです。

【文例】

```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then  'ビジョンセンサ番号 1 がログオン完でない場合
110  NVOpen "COM2:" As #1   'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1      'ビジョンセンサ番号 1 と接続し、ログオン完まで待つ
140 NVLoad #1,"TEST"        '"TEST"プログラムをロードします。
150 NVRun #1,"TEST"         '"TEST"プログラムをロードします。
160 EBRead #1,,MNUM,PVS1,PVS2
   '"Job.Robot.FormatString" タグのデータを読出し変数 MNUM,PVS1,PVS2 に保存します。
170 ・・・・
300 NVClose #1              'COM2:に接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
```

【解説】

1) 指定したビジョンセンサにおいて、指定したビジョンプログラムをロードします。
2) 本命令は、ビジョンセンサにビジョンプログラムをロードした時点で次のステップへ移ります。
3) 本命令を実行中にプログラムを中断した場合は、直ぐに中断します。
4) 指定した<ビジョンプログラム名>が既にロードされている場合は、無処理で命令を終了します。
5) マルチタスクで本命令を使用する場合は、使用するタスクにおいて NVOpen 命令を実行する必要があります。また NVOpen 命令で指定した<ビジョンセンサ番号>を使用してください。
6) プログラムの起動条件を『ALWAYS』やコンティニュー機能には対応しておりません。
7) 本命令を実行中に割り込み条件が成立した場合は、すぐに割り込み処理を実行します。

【エラー】

1) 各引数のデータ型が異なる場合は、**"入力した命令文の構文に誤りがあります"**エラーが発生します。
2) 命令の引数の個数が異常(多い/少ない)の場合は、**"引数の個数が正しくありません。"**エラーが発生します。
3) <ビジョンセンサ番号>が"1"～"8"以外の場合は、**"引数の値が範囲外"**エラーが発生します。
4) <ビジョンセンサ番号>に設定した番号で、NVOpen 命令が実行されていない場合は、**"ビジョンセンサ番号指定異常"**エラーが発生します。
5) <ビジョンプログラム名>が 15 文字を超える文字数の場合は、**"ビジョンプログラム名異常"**エラーが発生します。
6) <ビジョンプログラム名>に"0"～"9"、"A"～"Z"、"-"、"_"以外(小文字のアルファベットも含む)を使用した場合は、**"ビジョンプログラム名異常"**エラーが発生します。
7) <ビジョンプログラム名>に指定したプログラムがビジョンセンサ内に存在しない場合は、**"ビジョンプログラムが存在しません"**エラーが発生します。
8) ビジョンセンサが『オフライン』の場合は、**"オンラインにしてください"**エラーが発生しますので、ビジョンセンサを『オンライン』にしてください。
9) 本命令を実行中に通信回線が切断された場合は、**"通信異常"**エラーが発生し、ロボットコントローラ側の回線を閉じます。

(4) NVRun(ネットワークビジョンセンサ ラン)

【機能】

指定したビジョンプログラムを起動します。

【書式】

NVRun□#<ビジョンセンサ番号>,<ビジョンプログラム(ジョブ)名>

【用語】

<ビジョンセンサ番号> (省略不可):

制御するビジョンセンサの番号を指定します。
設定範囲: 1～8

<ビジョンプログラム(ジョブ)名> (省略不可):

起動したいビジョンプログラム名を指定します。
ビジョンプログラムの拡張子(.job)は省略可能
使用できる文字は、'0'～'9'、'A'～'Z'、'a'～'z'、'-'、'_'のみです。

【文例】

```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then   'ビジョンセンサ番号 1 がログオン完でない場合
110  NVOpen "COM2:" As #1    'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1       'ビジョンセンサ番号 1 と接続し、ログオン完まで待つ
140 NVLoad #1,"TEST"         '"TEST"プログラムをロードします。
150 NVRun #1,"TEST"          '"TEST"プログラムをロードします。
160 EBRead #1,,MNUM,PVS1,PVS2
    '"Job.Robot.FormatString" タグのデータを読出し変数 MNUM,PVS1,PVS2 に保存します。
170 ・・・・
300 NVClose #1               'COM2:に接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
```

【解説】

1) 指定したビジョンセンサにおいて、指定したビジョンプログラムを起動します。
2) **本命令処理を完了するタイミングはパラメータ NVTRGTMG の設定により異なります。パラメータ NVTRGTMG が工場出荷設定の場合は、ビジョンセンサとの画像処理指令(撮像要求)のやりとりが終了した時点で次の命令実行へ移行します。**
3) 本命令を実行中にプログラムを中断した場合は、直ぐに中断します。
4) 指定した<ビジョンプログラム名>が既にロードされている場合は、撮像および画像処理のみ実行します。(ビジョンプログラムのロードはしません。)
5) ビジョンセンサからのデータ受け取りは EBRead 命令をご使用ください。
6) マルチタスクで本命令を使用する場合は、使用するタスクにおいて NVOpen 命令を実行する必要があります。また NVOpen 命令で指定した<ビジョンセンサ番号>を使用してください。
7) プログラムの起動条件を『ALWAYS』やコンティニュー機能には対応しておりません。
8) EasyBuilder の画像取り込み設定のトリガ設定は"外部"、"手動"、または"ネットワーク"に設定してください。(パラメータ NVTRGTMG の設定値が 0,2 のときは"カメラ"でも可能です)
9) 3 台までのロボットが同じビジョンセンサを制御可能ですが、本命令は、同時に複数のロボットで使用することはできません。いずれかのロボット 1 台で使用するようにしてください。
10) 本命令を実行中に割り込み条件が成立した場合は、直ぐに割り込み処理を実行します。

【エラー】

1) 各引数のデータ型が異なる場合は、**"入力した命令文の構文に誤りがあります"**エラーが発生します。
2) 命令の引数の個数が異常(多い／少ない)の場合は、**"引数の個数が正しくありません。"**エラーが発生します。
3) <ビジョンセンサ番号>が"1"～"8"以外の場合は、**"引数の値が範囲外"**エラーが発生します。
4) <ビジョンセンサ番号>に設定した番号で、NVOpen 命令が実行されていない場合は、**"ビジョンセンサ番号指定異常"**エラーが発生します。
5) <ビジョンプログラム名>が 15 文字を超える文字数の場合は、**"ビジョンプログラム名異常"**エラーが発生します。
6) <ビジョンプログラム名>に"0"～"9"、"A"～"Z"、"-"、"_"以外(小文字のアルファベットも含む)を使用した場合は、**"ビジョンプログラム名異常"**エラーが発生します。
7) <ビジョンプログラム名>に指定したプログラムがビジョンセンサ内に存在しない場合は、**"ビジョンプログラムが存在しません"**エラーが発生します。
8) EasyBuilder の画像取り込み設定のトリガ設定が"外部"、"手動"、または"ネットワーク"以外に設定されている場合は、**"画像取り込み指定異常"**エラーが発生します。
   （パラメータ NVTRGTMG の設定値が 1 のときは"カメラ"に設定されている場合も同エラーとなります）
9) ビジョンセンサが『オフライン』の場合は、**"オンラインにしてください"**エラーが発生しますので、ビジョンセンサを『オンライン』にしてください。
10) 本命令を実行中に通信回線が切断された場合は、**"通信異常"**エラーが発生し、ロボットコントローラ側の回線を閉じます。

(5) NVTrg(ネットワークビジョンセンサ　トリガ)

【機能】

指定したビジョンプログラムに撮像を要求します。

【書式】

```
NVTrg□#<ビジョンセンサ番号>,<遅延時間>,<エンコーダ１値読出変数>[,[<エンコーダ２値読出変数>]
                    [,[<エンコーダ３値読出変数>][,[<エンコーダ４値読出変数>]
                    [,[<エンコーダ５値読出変数>][,[<エンコーダ６値読出変数>]
                    [,[<エンコーダ7値読出変数>][,[<エンコーダ８値読出変数>]
```

【用語】

<ビジョンセンサ番号> (省略不可):

制御するビジョンセンサの番号を指定します。

設定範囲: １～８

<遅延時間> (省略不可):

ビジョンセンサに撮像要求を出力してから、エンコーダ値を取得するまでの遅れ時間(単位:ms)を指定します。

設定範囲: ０～１５０ms

<エンコーダn値読出変数> (2 個目以降は省略可):

読み出した外部エンコーダnの値をセットする倍精度数値変数を指定します。

注)nは1～8

【文例】

```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then   'ビジョンセンサ番号 1 がログオン完でない場合
110  NVOpen "COM2:" As #1    'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1       'ビジョンセンサ番号 1 と接続し、ログオン完まで待つ
140 NVLoad #1,"TEST"         '"TEST"プログラムをロードします。
150 NVTrg #1,15,M1#,M2#      'ビジョンセンサに撮像要求を出力し、15ms 後にエンコーダ1，2を取得
160 EBRead #1,,MNUM,PVS1,PVS2
    '"Job.Robot.FormatString" タグのデータを読出し変数 MNUM,PVS1,PVS2 に保存します。
170 ・・・・
300 NVClose #1               'COM2:に接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
```

【解説】

1) 指定したビジョンセンサに、撮像要求を出力し、指定時間後にエンコーダ値を取得します。取得したエンコーダ値は、指定した数値変数に格納されます。
2) **本命令処理を完了するタイミングはパラメータ NVTRGTMG の設定により異なります。パラメータ NVTRGTMG が工場出荷設定の場合は、ビジョンセンサに画像処理指令(撮像要求)をしてビジョン画像処理が完了してから次の命令実行へ移行します。**
3) 本命令を実行中にプログラムを中断した場合は、直ぐに中断します。
4) ビジョンセンサからのデータ受け取りは EBRead 命令をご使用ください。
5) マルチタスクで本命令を使用する場合は、使用するタスクにおいて NVOpen 命令を実行する必要があります。また NVOpen 命令で指定した<ビジョンセンサ番号>を使用してください。
6) プログラムの起動条件を『ALWAYS』やコンティニュー機能には対応しておりません。
7) EasyBuilder の画像取り込み設定のトリガ設定は“外部”、“手動”、または“ネットワーク”に設定してください。(パラメータ NVTRGTMG の設定値が 0 のときは”カメラ”でも可能です)
8) 3 台までのロボットが同じビジョンセンサを制御可能ですが、本命令は、同時に複数のロボットで使用することはできません。いずれかのロボット 1 台で使用するようにしてください。
9) 本命令を実行中に割り込み条件が成立した場合は、直ぐに割り込み処理を実行します。

【エラー】

1) 各引数のデータ型が異なる場合は、**"入力した命令文の構文に誤りがあります"**エラーが発生します。
2) 命令の引数の個数が異常(多い／少ない)の場合は、**"引数の個数が正しくありません。"**エラーが発生します。
3) <ビジョンセンサ番号>が"1"～"8"以外の場合は、**"引数の値が範囲外"**エラーが発生します。
4) <ビジョンセンサ番号>に設定した番号で、NVOpen 命令が実行されていない場合は、**"ビジョンセンサ番号指定異常"**エラーが発生します。
5) ビジョンプログラムの画像取り込み指定が"カメラ" (全てのﾄﾘｶﾞ指令)、"外部ﾄﾘｶﾞ"、"手動ﾄﾘｶﾞ"以外に設定されている場合は、**"画像取り込み指定異常"**エラーが発生します。
6) EasyBuilder の画像取り込み設定のトリガ設定が"外部"、"手動"、または"ネットワーク"以外に設定されている場合は、**"画像取り込み指定異常"**エラーが発生します
（パラメータ NVTRGTMG の設定値が 1,2 のときは"カメラ"に設定されている場合も同エラーとなります）
7) ビジョンセンサが『オフライン』の場合は、**"オンラインにしてください"**エラーが発生しますので、ビジョンセンサを『オンライン』にしてください。
8) 本命令を実行中に通信回線が切断された場合は、**"通信異常"**エラーが発生し、ロボットコントローラ側の回線を閉じます。

(6) EBRead(EasyBuilder リード)

【機能】

ビジョンセンサのタグ名を指定してデータを読出します。
ビジョンセンサから読み出されたデータは指定した変数に格納します。
コグネックス社製ビジョンセンサのビジョンツール EasyBuilder でビジョンプログラム(ジョブ)を作成した場合、本命令を使用し、タグ名を指定してデータを読み出してください。

【書式】

EBRead□#<ビジョンセンサ番号>, [<タグ名>] , <変数名 1> [,<変数名 2>]. . . [,<タイムアウト>]

【用語】

<ビジョンセンサ番号> (省略不可):
制御するビジョンセンサの番号を指定します。
設定範囲:1~8

<タグ名> (省略可能):
ビジョンセンサの読出すデータが格納されているシンボリックタグの名称を指定します。
省略した場合は、パラメータ EBRDTAG(初期値はカスタムフォーマットのタグ名"Job.Robot.FormatString")の設定値が指定されます。

<変数名>(省略不可):
ビジョンから読出されたデータを展開する変数を指定します。
複数の変数をカンマ(,)で区切って記述できます。
数値型変数、位置型変数、文字列型変数が指定可能です。
位置型変数が指定された場合、ビジョンデータが設定される成分は X,Y,C 成分で、データが設定されない成分の値は 0 となります。

<タイムアウト> (省略は 10):
タイムアウト時間(単位 s)を指定します。
設定範囲:1~32767 の整数値

【文例】

```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then  'ビジョンセンサ番号 1 がログオン完でない場合
110  NVOpen "COM2:" As #1   'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1      'ビジョンセンサ番号 1 と接続し、ログオン完まで待つ
140 NVLoad #1,"TEST"        '"TEST"プログラムをロードします。
150 NVRun #1,"TEST"         '"TEST"プログラムをロードします。
160 EBRead #1,,MNUM,PVS1,PVS2
   '"Job.Robot.FormatString" タグのデータを読出し変数 MNUM,PVS1,PVS2 に保存します。
170 ・・・・
300 NVClose #1              'COM2:に接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
```

【解説】

1) 指定したビジョンセンサのアクティブなビジョンプログラムからタグ名を指定してデータを読出します。
2) ビジョンセンサから読み出されたデータは指定した変数に格納されます。
3) ビジョンセンサのデータが、カンマ(,)で区切られた複数の値(文字列)の場合には、指定する変数名をカンマ(,)で区切って羅列すると変数名を記述した順にデータが格納されます。そのとき対象データと変数の型は同じにする必要があります。
4) 位置型の変数を指定した場合、X,Y,C 成分にビジョンデータを設定し、データが設定されない成分の値は 0 となります。
   C 成分には Rad 変換された値が設定されます。
5) 指定した変数の数が、受信データより少ないときは、指定した変数のみへ値を設定します.。
6) 指定した変数の数が、受信データより多いときは、データ数より多い分の変数は更新されません.。
7) タグ名を省略した場合はパラメータ EBRDTAG の設定値(工場出荷設定は" Job.Robot.FormatString ")が定されます
8) タイムアウト時間を数値で指定することが可能です。タイムアウト時間内は、ビジョンセンサからデータが受信されるまで、次のステップへ移りません。ただし、ロボットプログラムを停止した場合は、本コマンドを中断します。再起動にて中断状態から処理を実行します。
9) マルチタスクで本コマンドを使用する場合は、使用するタスクにおいて NVOpen コマンドと NVRun コマンドを実行する必要があります。なお、このとき使用する<ビジョンセンサ番号>は、NVOpen コマンドで指定した番号を使用してください。
10) プログラムの起動条件が『ALWAYS』やコンティニュー機能には対応しておりません。
11) 本コマンドを実行中に割り込み条件が成立した場合は、即時割り込み処理を実行します。割り込み処理が終了してから処理を実行します。
12) タクトタイムの短縮のため、NVRun コマンドを実行後に他の作業を実施し、必要なタイミングで EBRead を実行することが可能です。
13) **NVRun 命令の直後に EBRead 命令を記述する場合、パラメータ NVTRGTMG の値を 1 にしてください。パラメータ NVTRGTMG が工場出荷設定(NVTRGTMG=2)の場合、NVRun 命令はビジョン認識処理の完了を待たずに次の命令処理に移行します。そのため続けて EBRead 命令を実行させると前回の認識結果が取り込まれる可能性があります。**
14) NVRun と EBRead の間で、プログラムが停止した場合は、NVRun を実行した際の結果と EBRead を実行した時の結果が異なる場合があるので、注意願います。

＜変数に設定される値＞

EBRead 命令の実行により変数に代入される値は以下の通りです。

(1) 指定タグ (Pattern_1.Number_Found) の内容 10

●EBRead #1,"Pattern_1.Number_Found",MNUM を実行した時の設定値
→MNUM=10

●EBRead #1,"Pattern_1.Number_Found",CNUM を実行した時の設定値
→CMNUM="10"

(2) 指定タグ (Job.Robot.FormatString) の内容 2, 125.75, 130.5, -117.2, 55.1, 0, 16.2

●EBRead #1,,MNUM,PVS1,PVS2 を実行した時の設定値
→MNUM=2
PVS1.X=125.75 PVS1.Y=130.5 PVS1.C=-117.2
PVS2.X=55.1 PVS2.Y=0, PVS2.C=16.2
※ ビジョンデータが設定されない成分(X,Y,C 成分以外)の値は 0 となります

●EBRead #1,,MNUM,MX1,MY1,MC1,MX2,MY2,MC2 を実行した時の設定値
→MNUM=2
MX1=125.75 MY1=130.5 MC1=-117.2
MX2=55.1 MY2=0 MC2=16.2

●EBRead #1,,CNUM,CX1,CY1,CC1,CX2,CY2,CC2 を実行した時の設定値
→CNUM="2"
CX1="125.75" CY1="130.5" CC1="-117.2"
CX2="55.1" CY2="0" CC2="16.2"

(3) 指定タグ (Job.Robot.FormatString) の内容 2, 125.75, 130.5

●EBRead #1,,MNUM,PVS1 を実行した時の設定値
→MNUM=2
PVS1.X=125.75 PVS1.Y=130.5
※ ビジョンデータが設定されない成分(X,Y 成分以外)の値は 0 となります

【エラー】

1) 引数のデータ型が異なる場合は、**“入力した命令文の構文に誤りがあります”**エラーが発生します。
2) コマンドの引数の個数が異常(多い／少ない)の場合は、**“引数の個数が正しくありません。”**エラーが発生します。
3) <ビジョンセンサ番号>が 1～8 以外の場合は、**“引数の値が範囲外”**エラーが発生します。
4) <ビジョンセンサ番号>に設定した番号で、NVOpen コマンドが実行されていない場合は、**“NVOPEN コマンドが実行されていません”**エラーが発生します。
5) 受信した文字列データと、それを代入する変数の型が異なる場合は、**“EBREAD 受信データフォーマット異常”**エラーが発生します。
6) <タイムアウト>が 1～32767 以外の場合は、**“引数の値が範囲外”**エラーが発生します
7) <タイムアウト>に指定した時間以内、あるいは<タイムアウト>を省略して初期値の 10s 以内にビジョンセンサから返答がない場合は、**“ビジョンセンサ応答タイムアウト”**エラーが発生します。
8) 本コマンドを実行中に通信回線が切断された場合は、**“通信異常”**エラーが発生し、ロボットコントローラ側の回線を閉じます。
9) 指定したタグ名がアクティブなビジョンプログラムに存在しない場合には**“指定したタグ名が不正”**エラーが発生します。
10) 指定する変数の数は 31 個（認識個数＋座標値(X,Y,Z)×10 個分）までにしてください。それ以上指定すると、命令の記述によっては**“入力した命令文の構文に誤りがあります”**エラーが発生します。
11) <ビジョンプログラム名>が 15 文字を超える文字数の場合は、**“ビジョンプログラム名異常”**エラーが発生します。
12) <ビジョンプログラム名>に“0”～“9”、“A”～“Z”、“-”、“_”以外(小文字のアルファベットも含む)を使用した場合は、**“ビジョンプログラム名異常”**エラーが発生します。
13) <ビジョンプログラム名>に指定したプログラムがビジョンセンサ内に存在しない場合は、**“ビジョンプログラムが存在しません”**エラーが発生します。
14) <ビジョンプログラム名>に指定したプログラムが、NVRun 命令で起動されていなければ、**“ビジョンプログラム名異常”**エラーが発生します。
15) <認識個数セル>と<開始セル>、<終了セル>の指定において、アルファベットが“A”～“Z”以外、あるいは、数値が“0”～“399”以外の場合は、**“引数の値が範囲外”**エラーが発生します。
16) <認識個数セル>に指定したセルに値がない場合は、**“認識個数セルに指定した値が不正です”**エラーが発生します。
17) <開始セル>と<終了セル>が逆転している場合は、**“指定したセル値が範囲外”**エラーが発生します。
18) ＜開始セル＞と＜終了セル＞で指定したセルに含まれるデータ数が 90 個を超える場合は**“指定したセル値が範囲外”**エラーが発生します。
19) ＜開始セル＞と＜終了セル＞で指定している範囲が行 30、列 10 を超える場合は**“指定したセル値が範囲外”**エラーが発生します。
20) <タイプ>が“0”～“7”以外の場合は、**“引数の値が範囲外”**エラーが発生します。

7.1.3. ロボット状態変数

ビジョンセンサ用の状態変数を次に示します。

状態変数のデータは、RT ToolBox 2のバックアップ機能でバックアップされませんので、注意願います。また、これらの状態変数は、コントローラ: CRnQ-700シリーズ:**N1**版以降、CRnD-700シリーズ:**P1**版以降で使用できます。

表7-2 ビジョンセンサ用状態変数一覧

変数名称	配列要素数	内容	属性(*1)	データ型
M_NvOpen	8	回線接続状態	R	整数型

(*1)R ・・・ 読込み専用の状態変数であることを示します。

各状態変数の詳細は、以下のとおりです。

(1) M_NvOpen

【機能】

ビジョンセンサ用の回線接続状態を表します。

【配列の意味】

配列要素(1～8):ビジョンセンサ番号

【返値の説明】

0:回線接続中(ログオン未)　1:ログオン完　-1:未接続

【使い方】

NVOpen命令実行後に、ビジョンセンサと回線が接続され、ビジョンセンサにログオンされているかを確認します。

【文例】

```
100 If M_NvOpen(1)<>1 Then    'ビジョンセンサ番号1がログオン完でない場合
110  NVOpen "COM2:" As #1     'COM2:に接続しているビジョンセンサと接続し、番号を1番とします。
120 End If
130 Wait M_NvOpen(1)=1        'ビジョンセンサ番号1と接続し、ログオン完まで待つ
140 ・・・・・
300 NVClose #1                'COM2:に接続しているビジョンセンサとの回線を切断します。
```

【解説】

1) NVOpen命令で、ネットワークビジョンセンサと接続している回線をオープンした時の回線状態を表します。
2) 初期値は"-1"です。NVOpen命令が実行され、回線が接続された時点で値は"0"(回線接続中)となり、ネットワークビジョンセンサにログオンが完了した時点で"1"(ログオン完)となります。
3) 本変数は、状態変数 M_Open の状態とよく似ていますが、M_Open は接続が確認できたところで"1"となり、M_NvOpenはさらにビジョンセンサにログオンできたところで"1"となります。

【エラー】

(1) 配列要素に指定したデータ型が異なる場合は、**"入力した命令文の構文に誤りがあります"**エラーが発生します。
(2) 配列要素の個数が異常(多い／少ない)の場合は、**"引数のタイプが異なります"**エラーが発生します。
(3) 配列要素の指定を"1"～"8"以外に指定した場合は、**"配列要素に誤りがあります"**エラーが発生します。

7.2. ビジョン関連パラメータ

ビジョンセンサ用のパラメータ設定は以下の通りです。

表7-3 ビジョン関連パラメーター覧

<table>
<tr><th>パラメータ</th><th>パラメータ名</th><th>要素数</th><th>内容説明</th><th>工場出荷時
設定値</th></tr>
<tr><td>ユーザ名</td><td>NVUSER</td><td>文字列 1</td><td>ビジョンセンサにログオンするためのユーザ名を設定します(15 文字以内)。</td><td>″admin″</td></tr>
<tr><td>パスワード</td><td>NVPSWD</td><td>文字列 1</td><td>ビジョンセンサにログオンするためのパスワードを設定します(15 文字以内)。</td><td>″″</td></tr>
<tr><td>トリガタイミング
注)
以下のソフトウエアバージョンで有効です。
SQシリーズ:**N2B**版以降
SD シリーズ:**P2B** 版以降</td><td>NVTRGTMG</td><td>整数 1</td><td>NVRun 命令と NVTrg 命令の処理内容を規定します。
設定値毎の処理内容は下表の通りです。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>NVRun</th><th>NVTrg</th></tr>
<tr><td>0</td><td>トリガ</td><td>トリガ</td></tr>
<tr><td>1</td><td>トリガ＋画像処理</td><td>トリガ＋画像処理</td></tr>
<tr><td>2</td><td>トリガ</td><td>トリガ＋画像処理</td></tr>
</table>
●トリガ・・・ビジョンセンサとの画像処理指令(撮像要求)のやりとりが終了した時点で次の命令実行へ移行します。
　ビジョンセンサが画像処理をしている間にロボットで別の作業を実施する場合、本設定にするとタクト短縮が可能です。

●トリガ＋画像処理・・・ビジョンセンサに画像処理指令(撮像要求)をしてビジョン画像処理が完了してから次の命令実行へ移行します。
　ビジョンセンサに画像処理を要求し、次のステップで認識結果を取得する場合(EBRead 命令を実行する場合)には本設定としてください。</td><td>2</td></tr>
<tr><td>EBRead 命令で指定するタグ名の初期値
注)
以下のソフトウエアバージョンで有効です。
SQシリーズ:**R1**版以降
SD シリーズ:**S1** 版以降</td><td>EBRDTAG</td><td>文字列 1</td><td>EBRead 命令で指定するビジョンセンサのシンボリックタグ名の初期値を設定します(128 文字以内)。
EBRead 命令の記述でタグ名を省略した場合には本パラメータの設定値が指定されます。</td><td>″Job.Robot.
FormatString″</td></tr>
</table>

8. トラブルシューティング

本章では、ネットワークビジョンセンサを使用する上で発生する可能性があるエラー一覧とその原因・対処法について説明します。

8.1. エラー一覧

以下に発生したエラー番号に対するメッセージと原因、および対策を示します。
また、表内のエラーレベルの意味は以下の通りです。

表8-1 エラー区分一覧

レベル	説明
H ハイレベルエラー	サーボ OFF し、プログラムの実行を中断します。
L ローレベルエラー	プログラムの実行を中断します。
C 警告	プログラムの実行は継続されます。

表8-2 ビジョンセンサ使用時のエラー一覧

ﾚﾍﾞﾙ	ｴﾗｰ番号	エラー内容	原因	対策
L	3110	引数の値が範囲外です。	命令に指定した引数、いずれかの値が範囲外です。	引数の範囲を確認して再度入力してください。
L	3120	引数の個数が正しくありません。	実行した命令の引数の個数が正しくありません。	引数の個数を確認して再度入力してください。
L	3130	既にオープン済みの通信ファイルを開こうとしています。	開こうとした通信回線は、既に開いています。	COM 番号・ビジョンセンサ番号を確認して再度実行してください。もしくは通信用のパラメータを確認してください。
L	3141	NVOpen 命令が実行されていません	ビジョンセンサと通信する命令の実行前に NVOpen 命令が実行されていません。	NVOpen 命令を実行するようにロボットプログラムを修正してください。
L	3142	通信回線がオープンできません。	ビジョンセンサとの通信回線がオープンできません。	通信ケーブルまたは通信用のパラメータを確認してください。
L	3287	起動条件がERR、ALWの場合この命令は使用できません	起動条件がERR、ALWの場合この命令は使用できません	プログラムを修正してください
L	3501	EBRead 命令で受信したデータのフォーマットが異常です。	EBRead 命令で受信したデータと指定した変数の型が一致していません	プログラムを修正してください
L	3810	引数のタイプが異なります。	四則演算、単項演算、比較演算または各関数の引数のタイプが異なります。	ビジョンセンサの指定タグのデータ内容を確認してください。
L	4220	入力した命令文の構文に誤りがあります。	入力した命令分の構文に誤りがあります。	プログラムの内容を確認の上、正しい構文で再入力してください。
L	4370	配列要素に誤りがあります。	1. 配列要素が定義した範囲を超えています。 2. 配列でない変数を指定しています。	1. 配列要素を1～最大要素以内に修正してください。 2. 配列要素の指定をやめてください。
L	7810	Ethernet パラメータ 設定異常	パラメータの設定が間違っています。	パラメータ NETHSTIP 、NETPORT、NETMODE などを確認してください

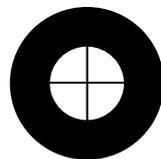
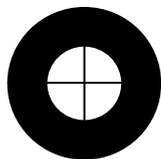
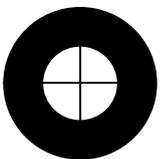
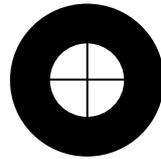
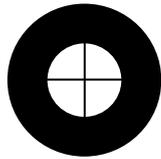
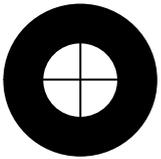
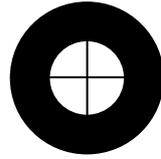
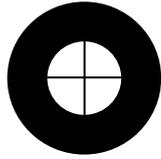
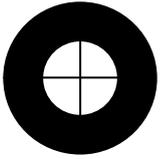
表8-3 ビジョンセンサ専用エラー一覧

ﾚﾍﾞﾙ	ｴﾗｰ番号	エラー内容	原因	対策
L	8600	ビジョンセンサ未接続	指定されたCom番号の先にビジョンセンサが接続されていません。	指定したビジョンプログラム番号・パラメータ『COMDEV』等の設定を確認してください。
L	8601	ログオンできない	通信回線はオープンしたが、ビジョンセンサから応答がない。	プログラムをリセットし、再度プログラムを起動してください。
L	8602	パスワード異常	パラメータ『NVUSER』に設定したユーザに対するパスワードが、パラメータ『NVPSWD』に設定されていません。	パスワードを正しく設定し直してください。
L	8603	パラメータ異常	ユーザ名かパスワードのパラメータが異常です。	パラメータNVUSERとNVPSWDを確認してください。
L	8610	通信異常	命令実行前、実行中にビジョンセンサとの通信が途切れました。	ロボットとビジョンセンサ間の通信ケーブルをご確認ください。
L	8620	ビジョンセンサ番号指定異常	指定したビジョンセンサ番号はNVOpen 命令で定義されていません。	指定したビジョンセンサ番号が正しいか確認してください。また NVOpen 命令でその番号が定義されているか確認してください。
L	8621	ビジョンプログラム名異常	指定したビジョンプログラム名が 15 文字を超えています	ビジョンプログラム名を 15 文字以内で指定してください。
L	8622	ビジョンプログラムが存在しません	指定したプログラムが、指定したビジョンセンサ内に存在しません。	指定したビジョンセンサ内に指定したビジョンプログラムがあるか確認してください。また指定したビジョンプログラム名が正しいか確認してください。
L	8632	ビジョンセンサ応答タイムアウト	指定した時間内、あるいは特定の時間内にビジョンセンサから返答がありません。	指定した時間が正しいか確認してください。もしくはビジョンセンサの設定が正しいか確認してください。
L	8633	NVTRG 応答タイムアウト	撮像要求に対する返答がありません。	通信ケーブルを確認してください。
L	8636	ビジョンセンサタグ名異常	指定したシンボリックタグがアクティブなビジョンプログラムに存在しません。	Easy Builder のシンボリックタグの名前と、ロボットプログラムで指定したタグ名が一致しているか確認し、正しいタグ名に修正してください。
L	8640	画像取り込み指定異常	画像取り込み指定が“カメラ”・“外部”・“手動”以外に設定されています。	画像取り込み指定を“カメラ”・“外部”・“手動”のいずれかに設定してください。
L	8650	オンラインにしてください	ビジョンセンサが『オフライン』になっています。	ビジョンセンサを『オンライン』にして、外部からの制御を可能にしてください。
L	8660	ビジョンを制御する制限がありません	ビジョンセンサにログオンするために設定したパラメータ NVUSER と NVPSWD は、ビジョンセンサをフルアクセスできる権限をもっていません。	ビジョンセンサ側のユーザリスト登録を確認して、フルアクセス可能なユーザ名を、パラメータ NVUSER と NVPSWD に指定してください。
L	8670	中断後の再開はできません	プログラム停止後に、プログラムリセットしないで、スタートしました。	ロボットプログラムをリセットしてから起動してください。

9. 付録

9.1. キャリブレーションシート

キャリブレーション時にご利用ください。

ご利用の環境（カメラの視野サイズ）によって**拡大縮小してご使用ください。**
サイズを変更する場合やより多くの点でキャリブレーションする場合などには、**お客様で作成いただくことも可能です。**

技術相談窓口のお知らせ

本書では、お客様がロボットの取扱、操作やプログラミングをおこなうことを想定して、できるだけわかりやすく説明しておりますが、お読みいただいてもわかりにくいことなどの相談窓口として、「MELFAテレホンセンター」を開設いたしております。どうぞお気軽にご相談ください。

＜ＭＥＬＦＡテレホンセンター＞

相談内容 ： ロボットの仕様、機能、および導入後の立上、取扱、運転、操作、プログラミング等についての技術相談を承ります。

電話番号 ： ０５２－７２１－０１００（直通）

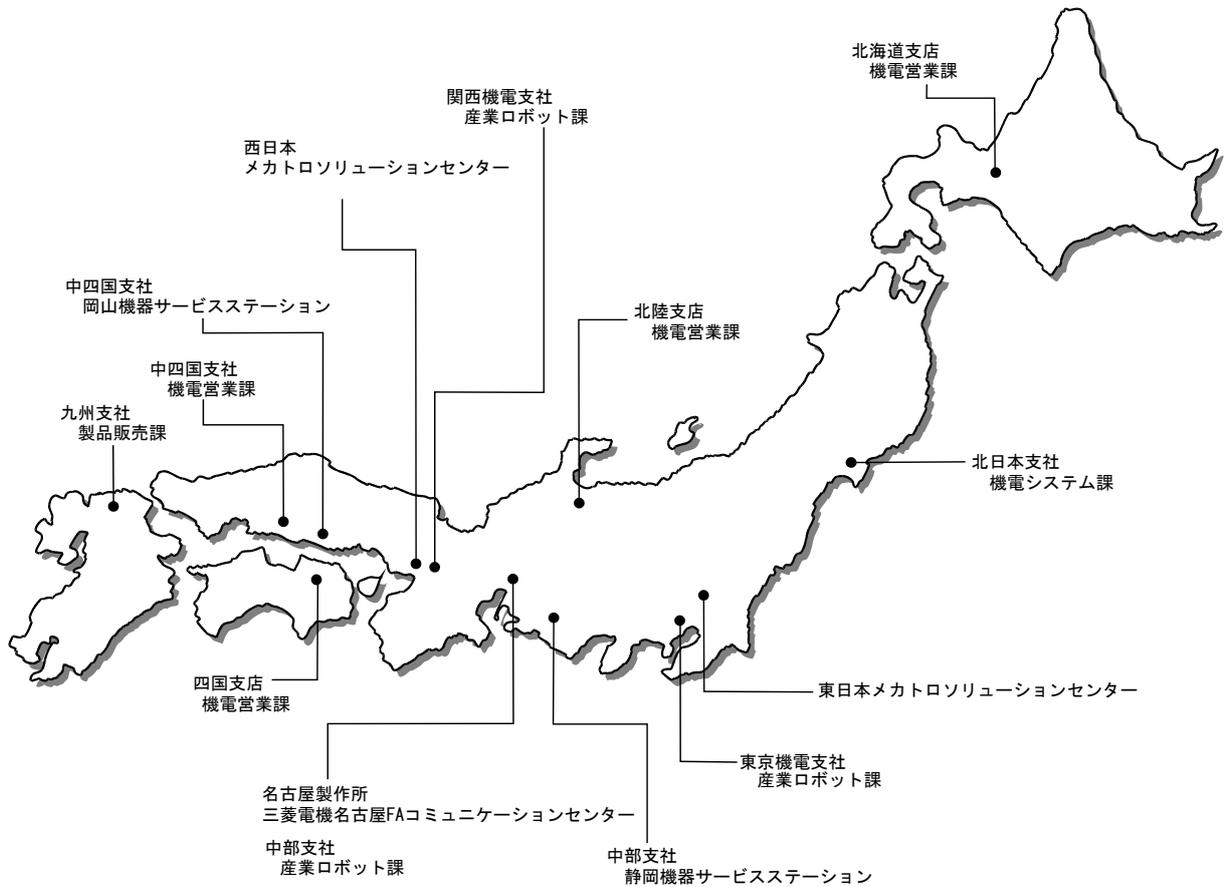
FAX 番号 ： ０５２－７２２－０３８４

開設時間 ： 月曜日～金曜日 ９：００～１２：００、 １３：０５～１６：３０
ただし祝祭日および弊社休業日は除く。

また、ビジョンセンサを使いこなすまでには、経験が必要な場面もあります。有償での技術サポートも承っておりますので、ご購入先へご相談ください。

アフターサービスについて

ロボットの修理、点検などの保守サービスについては、裏面の三菱電機システムサービス(株)が窓口となります。 ご用の際は最寄りの三菱電機システムサービス(株)までご連絡ください。

三菱電機産業用ロボット保守サービスネットワーク

三菱電機システムサービス株式会社

お問い合わせは下記へどうぞ

部署	郵便番号	住所	電話
北日本支社			
機電システム課	〒984-0042	仙台市若林区大和町2-18-23	(022)238-1761
北海道支店			
機電営業課	〒004-0041	札幌市厚別区大谷地東2-1-18	(011)890-7515
東京機電支社			
産業ロボット課	〒108-0022	東京都港区海岸3-19-22(三菱倉庫芝浦ビル)	(03)3454-2561
中部支社			
産業ロボット課	〒461-8675	名古屋市東区矢田南5-1-14	(052)722-7653
静岡機器サービスステーション	〒422-8058	静岡市駿河区中原877-2	(054)287-8866
北陸支店			
機電営業課	〒920-0811	金沢市小坂町北255	(076)252-9519
関西機電支社			
産業ロボット課	〒531-0076	大阪市北区大淀中1-4-13	(06)6454-0191
中四国支社			
機電営業課	〒732-0802	広島市南区大州4-3-26	(082)285-2111
岡山機器サービスステーション	〒700-0951	岡山市北区田中606-8	(086)242-1900
四国支店			
機電営業課	〒760-0072	高松市花園町1-9-38	(087)831-3186
九州支社			
製品販売課	〒812-0007	福岡市博多区東比恵3-12-16	(092)483-8208

三菱電機株式会社

部署	郵便番号	住所	電話
名古屋製作所	〒461-8670	名古屋市東区矢田南5-1-14	(052)712-2209
東日本メカトロソリューションセンター	〒336-0027	さいたま市南区沼影1-18-6	(048)710-5750
西日本メカトロソリューションセンター	〒660-0807	尼崎市長洲西通1-26-1	(06)4868-8651
三菱電機名古屋FAコミュニケーションセンター	〒461-8670	名古屋市東区矢田南5-1-14	(052)712-2854

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸ノ内2-7-3（東京ビル）

お問い合わせは下記へどうぞ

本社	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）	(03)3218-6740
北海道支社	〒060-0002	札幌市中央区北２条西4-1（北海道ビル）	(011)212-3794
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-17-7（仙台上杉ビル）	(022)216-4548
北陸支社(金沢)	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1（金沢パークビル4F）	(076)233-5502
中部支社	〒450-8522	名古屋市中村区名駅3-28-12（大名古屋ビル）	(052)565-3326
関西支社	〒530-8206	大阪市北区堂島2-2-2（近鉄堂島ビル）	(06)6347-2821
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32（ニッセイ広島ビル）	(082)248-5445
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8（日本生命高松駅前ビル）	(087)825-0055
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1（天神ビル）	(092)721-2247
東日本ﾒｶﾄﾛｿﾘｭｰｼｮﾝｾﾝﾀｰ	〒336-0027	さいたま市南区沼影1-18-6	(048)710-5750
西日本ﾒｶﾄﾛｿﾘｭｰｼｮﾝｾﾝﾀｰ	〒660-0807	尼崎市長洲西通1-26-1	(06)4868-8651
名古屋FAｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝｾﾝﾀｰ	〒461-8670	名古屋市東区矢田南5-1-14（名古屋製作所内）	(052)721-2501

この印刷物は2010年8月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。　2010年8月作成　(1008)MEE